



Universidad
Zaragoza



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Modalidad A



*Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria,
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas,
Artísticas y Deportivas*

Especialidad Física y Química

Autora

Andrea Elvira

Tutora

Esther Cascarosa Salillas

Curso 2014/2015

Índice

1. Introducción	1
2. Proceso formativo	3
2.1 Fase de formación general	5
2.2 Fase de formación específica.....	10
2.3 Asignaturas optativas	15
3. Periodo de prácticas	17
3.1 Practicum I. Integración y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula	17
3.2 Practicum II y III	19
4. Propuesta de innovación	22
4.1 Justificación	22
4.2 Objetivos.....	22
4.3 Metodología aplicada	23
4.4 Papel del alumno y del profesor	23
5. Conclusiones.....	25
6. Bibliografía	28

ANEXOS

Anexo 1. Programación didáctica

Anexo 2. Unidad didáctica

Anexo 3. Memoria Practicum II y III

1. Introducción

En este Trabajo Fin de Máster se recogen varios aspectos acerca de mi paso por el *Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas*, en la especialidad de *Física y Química*. Así mismo, se incluyen comentarios tanto de carácter personal, sobre lo que emocionalmente me ha aportado y las reflexiones a las que me ha llevado, como de carácter formativo de cara a mi futuro como docente.

El decidirme a realizar este Máster no fue algo casual, sino que lo tenía ya claro desde el último año de carrera, cuando tuve que empezar a pensar verdaderamente en cómo y dónde me veía al cabo de unos años. Durante mi último año en La Licenciatura en Química, realicé el Trabajo Académicamente Dirigido (TAD) en el área de Química Inorgánica. Esto me permitió aprender mucho y el ambiente con los compañeros fue muy bueno. A pesar de los aspectos positivos, me di cuenta de que lo mío no iba a ser la investigación científica en el ámbito Universitario. En el momento que terminé la carrera, estuve seis meses haciendo unas prácticas en una empresa en el departamento de I+D. Esta etapa también me resultó muy interesante, y tampoco descarté en un futuro seguir por ese camino.

Una vez terminadas las prácticas, en febrero, y sabiendo que el Máster que quería hacer empezaba en septiembre me planteé aprovechar los meses que tenía por delante. Teniendo en mente que hoy en día existe un incremento notable de los colegios e institutos que se están sumando a la educación bilingüe en francés, alemán pero sobre todo en inglés, decidí irme a vivir y a trabajar al Reino Unido. Allí permanecí hasta el inicio del Máster.

Una de las motivaciones por las que he tomado la decisión de entrar en el mundo docente, como muchos otros de mis compañeros del Máster, es porque los profesores de ciencias que tuve en el colegio me supieron transmitir la emoción por su asignatura y por hacer de ella algo cotidiano, y eso mismo es lo que me gustaría transmitir a mi misma a mis futuros alumnos. Influir en su formación, de manera que los nuevos alumnos lleguen a sentir una motivación suficiente como para ver las ciencias imprescindibles para su vida.

Una vez finalizado el Máster, la visión que me ha aportado sobre el mundo de la docencia, me ha parecido muy interesante. Personalmente, únicamente conocía el papel del alumno, y no todo lo que nuestros profesores en el colegio (e imagino que de la misma manera en la Universidad) llevan detrás. Con las diversas asignaturas que hemos cursado durante este año nos han dotado de muchos recursos que definitivamente usaremos en un futuro, esperamos no muy lejano, en el que seamos

nosotros los que ejerzamos de docentes, y también nos han ayudado a conocer la realidad del Sistema educativo español de hoy en día.

2. Proceso formativo

El *Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas* durante el curso escolar 2014/15 se ha desarrollado a lo largo de ocho meses. En este tiempo se han cursado unas asignaturas de formación general, otras de formación específica y los Practicum I, II y III, estos dos últimos simultáneamente en el tiempo. También dos optativas, una en el primer cuatrimestre y otra en el segundo. El objetivo de todo este proceso es la consecución de unas *competencias*, que encontramos en la presentación de la titulación:

- ✓ **Saber:** *Además de la formación específica sobre el campo de conocimiento correspondiente a la especialidad, los docentes precisan de conocimientos diversos relacionados con la psicología educativa, con el currículo específico de la especialidad, con el desarrollo de competencias en el alumnado, con la metodología y didáctica de su especialidad, la evaluación, la atención a la diversidad y la organización de centros, entre otros.*

Este aspecto se ha tratado en la mayoría de las asignaturas cursadas en el Máster. La psicología educativa por ejemplo, en la asignatura de *Interacción y convivencia en el aula* o en *Procesos de enseñanza-aprendizaje*, el acercamiento al currículo aragonés y los aspectos legales de la educación en la asignatura *Contexto de la actividad docente* o los puntos de metodología, didáctica y evaluación en las asignaturas del segundo cuatrimestre, *Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química* y *Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química*.

- ✓ **Saber ser / saber estar:** *Gran parte de los retos que se les plantean a los docentes actualmente tienen que ver con el ámbito socio-afectivo y los valores. Si pretendemos un desarrollo integral de los alumnos es necesario formar un profesorado capaz de servir de modelo y con la inteligencia emocional necesaria para plantear y resolver situaciones de forma constructiva. Además, la profesión docente abarca también las relaciones con otros sectores de la comunidad educativa (otros docentes, familias, instituciones, etc.) en los que las habilidades sociales tendrán gran trascendencia.*

De la misma manera que el anterior punto, este también se ha trabajado en todas las asignaturas del Máster. Quizá es en las asignaturas del primer cuatrimestre y más especialmente en la asignatura de *Contexto de la actividad docente* en el subapartado de *Sociología* donde se ha trabajado más en profundidad.

- ✓ **Saber hacer:** A partir de todos los aprendizajes anteriores, no hay que olvidar que estamos defendiendo una cualificación profesional, por lo tanto, la finalidad del proceso formativo tiene que ser que los alumnos del Máster desarrollen las competencias fundamentales para su adecuado ejercicio profesional; que sepan resolver los retos que les planteará el proceso educativo no solo aplicando los conocimientos adquiridos sino creando nuevas respuestas a las nuevas situaciones. Y no hay mejor forma de aprender a hacer que haciendo, por lo que las enseñanzas del Máster deben ser, en su planteamiento didáctico, coherentes con la perspectiva que se pretende transmitir, y articular de manera adecuada la formación teórica y la práctica en los distintos contextos educativos.

En el siguiente cuadro se muestra el esquema general de las asignaturas seguido a lo largo del curso:

MÓDULO 1: CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD DOCENTE	MÓDULO 2: INTERACCIÓN Y CONVIVENCIA EN EL AULA	
Contexto de la actividad docente (4 créd.)	Interacción y convivencia en el aula (6 créd.)	<i>Optativa:</i> Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo (4 créd.)

MÓDULO 3: EL PROCESO DE APRENDIZAJE
Procesos de enseñanza aprendizaje (4 créd.)

PRACTICUM I
Practicum I. Integración y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula (3 créd.)

MÓDULO 4: DISEÑO CURRICULAR EN LA ESPECIALIDAD		
Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología (3 créd.)	Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en la especialidad de Física y Química y Biología a Geología (4 créd.)	Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química (8 créd.)

PRACTICUM II	
Contenidos disciplinares de Física (4 créd.)	Practicum 2: Diseño curricular y actividades de aprendizaje en Física y Química (4 créd.)

MÓDULO 5: DISEÑO Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EN LA ESPECIALIDAD	MÓDULO 6: EVALUACIÓN, INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN LA ESPECIALIDAD
<i>Optativa:</i> Enseñanza del español como lengua de aprendizaje para alumnado inmigrante (4 créd.)	Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química (3 créd.)

PRACTICUM III
Practicum 3. Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Física y Química (3 créd.)

TRABAJO FIN DE MÁSTER (TFM)

2.1 Fase de formación general

A continuación se presentará una relación más detallada de cada una de las asignaturas cursadas durante el Máster correspondientes a la Fase de formación general y sobre lo que cada una de ellas ha aportado a la formación como docente dentro de la Titulación. En general, el objetivo de estas asignaturas es dar una visión global del ejercicio de la docencia en el contexto de las aulas, teniendo en cuenta también los diferentes factores como las familias, sociedad o la psicología educativa.

Estas asignaturas son básicas para empezar a afrontar los retos que nos vamos a encontrar en el sistema educativo y ser capaces de adaptarnos a los diferentes entornos y a las diferentes necesidades que van a presentar nuestros alumnos.

Contexto de la actividad docente

A través de esta asignatura, se busca la formación de la competencia fundamental específica para integrarse en la profesión docente, conociendo los contextos en que ésta se desarrolla, con especial referencia al centro educativo, al marco sociopolítico y administrativo y a la interrelación sociedad-familia-educación. Para todo ello, el desarrollo de la asignatura se divide en dos partes: *Didáctica y organización educativa* y *Sociología*.

Las competencias esenciales que se han de haber conseguido al final de esta asignatura, son las siguientes:

a) En el apartado relacionado con la *Didáctica y organización educativa*:

1. Analizar y valorar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectiva e interrelación con la realidad social de cada época.
2. Comprender y cuestionar el modelo de profesor que demanda la sociedad actual; sus competencias; y el perfil del profesor de cada una de las enseñanzas.
3. Aceptar y comprender la necesidad de un compromiso ético basado en la capacidad de crítica y autocritica y en la capacidad de mostrar actitudes coherentes con las concepciones éticas y deontológicas.
4. Identificar, reconocer y aplicar la normativa del sistema educativo los elementos básicos del modelo organizativo de los centros y su vinculación con el contexto político y administrativo, y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.
5. Analizar, valorar y participar en la definición del proyecto educativo y en las actividades generales del centro atendiendo a criterios de mejora de la calidad, atención a la diversidad, prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, acogida de alumnado inmigrante, así como promover acciones de educación emocional, en valores y formación ciudadana.
6. Diseñar y realizar actividades formales que contribuyan a la participación en la evaluación, la investigación y la innovación educativas, con el fin de fomentar el trabajo en equipo docente y entre equipos.

En este apartado de *Didáctica y organización educativa* es en el que se introduce el marco legislativo de la profesión docente y del funcionamiento de los centros educativos. Debemos tener nociones de su historia y de cómo se ha ido desarrollando hasta tal y cómo hoy lo conocemos, es decir, conocer los principios

generales de las anteriores Leyes de educación, desde la Ley General de Educación (1970) hasta la actual Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa.

Además debemos ser conscientes de la gran cantidad de burocracia que se mueve en torno a los centros escolares y conocer los documentos que encontraremos en estos. Algunos de los más representativos serían el Proyecto Educativo de Centro (PEC), Plan de Atención a la Diversidad (PAD), Plan de Convivencia (PC) o Programación General Anual (PGA), a cuyo conocimiento contribuyó estrechamente el desarrollo del Practicum I. Otro aspecto relacionado con esto sería la Organización de un centro educativo respecto a sus Órganos de Gobierno y sobre cómo éstos son designados.

Para la evaluación de esta asignatura, aparte del examen correspondiente, se realizó un trabajo en grupo con temática libre, por supuesto relacionada con la asignatura. En mi grupo llevamos a cabo un trabajo bajo el título *“Relación entre las familias y los centros educativos”*, con el objetivo de analizar las relaciones de comunicación y participación de las familias en los distintos centros docentes. Desde el punto de vista educativo, es importante tener en cuenta que la familia es el primer contexto de aprendizaje para las personas, ya que constituye su primer agente de socialización. Por esta razón es muy importante la relación que ésta vaya a tener con el centro durante el proceso educativo de su hijo.

b) En el apartado relacionado con la *Sociología*:

1. Describir, relacionar e interpretar la evolución histórica de la familia, sus diferentes tipos y la incidencia del contexto familiar en la educación.
2. Analizar y valorar las relaciones entre la institución escolar, la familia y la comunidad con el fin de poder desarrollar la tarea educativa desde una perspectiva integrada.
3. Buscar cauces que favorezcan la interacción y comunicación entre los miembros de la comunidad escolar.
4. Diseñar e implementar propuestas educativas respetuosas con los principios de equidad, igualdad de derechos y oportunidades; vinculadas a la consecución de los derechos humanos fundamentales, en el marco de una sociedad multicultural, inclusiva y tolerante.
5. Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado.

En este apartado de *Sociología*, se trabajó de una manera global el contexto social y familiar en el que se mueven nuestros alumnos. Esto nos llevó a reflexionar sobre la enorme variabilidad que nos vamos a encontrar en las aulas dependiendo de dónde se

encuentre nuestro centro o incluso del momento histórico, político y social en que se desarrolle la labor educativa.

Para la evaluación de este apartado, además del examen, realizamos periódicamente en las horas prácticas de la asignatura un *Portfolio*. En dicho *Portfolio* analizamos aspectos como los *Recortes en educación*, la importancia del *Capital económico, cultural y social* o un *Análisis del contexto sociodemográfico*, en concreto de la ciudad de Zaragoza. La verdad es que este apartado práctico resultó muy interesante debido sobre todo a las reflexiones que se llevaron a cabo durante la realización de los apartados dentro del grupo y posteriormente en la puesta en común con todos los compañeros y el profesor.

Interacción y convivencia en el aula

El objetivo de esta asignatura es propiciar una convivencia formativa y estimulante en el aula, contribuir al desarrollo de los estudiantes a todos los niveles y orientarlos académica y profesionalmente, partiendo de sus características psicológicas, sociales y familiares. Así mismo, se separa en dos apartados, uno dedicado a la *Psicología educativa y de la personalidad* y otro a la *Psicología social*. Entre los dos, se tratan temas como el desarrollo de la personalidad a lo largo del ciclo evolutivo, el proceso de construcción de la propia identidad y la importancia de los fenómenos ligados a la interacción, motivación, comunicación, contexto, convivencia y el grupo y su impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Las competencias que se han debido de alcanzar con esta asignatura son las siguientes:

1. Identificar y comprender las características de los estudiantes, sus contextos sociales y los factores que influyen en la motivación por aprender.
2. Comprender el desarrollo de la personalidad de estos estudiantes y las posibles disfunciones que afectan al aprendizaje.
3. Desarrollar habilidades psicosociales que ayuden a cada persona y a los grupos en sus procesos de aprendizaje.
4. Identificar, reconocer y aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula.
5. Identificar y valorar métodos efectivos de comunicación con los alumnos. Profundizar en los problemas de comunicación y en sus soluciones. Reflexionar sobre las actitudes que favorecen un clima positivo de diálogo. Proporcionar recursos prácticos y estrategias concretas para reeducar pautas inadecuadas.
6. Dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula.

7. Desarrollar, aprender y practicar estrategias metodológicas formativas que permitan introducir en las clases la participación del alumnado.
8. Afrontar la atención a la diversidad, teniendo en cuenta los recursos de los que se dispone, los apoyos psicopedagógicos para atender la diversidad en el centro y en el aula, la organización y la gestión del aula, así como las diversas modalidades de agrupación.
9. Desarrollar estrategias que permitan la prevención y resolución de conflictos.
10. Identificar, reconocer y aplicar las bases fundamentales de la tutoría y la orientación, y planificar, implementar y evaluar estrategias adaptadas al alumnado y a las familias, con la finalidad de mejorar el desarrollo y progreso personal y profesional y de facilitar la continuidad de la vida académica y/o la transición a la vida laboral.
11. Desarrollar la capacidad de observación del alumno para que le permita, mediante la utilización de instrumentos y técnicas adecuadas, el análisis sistemático de los distintos grupos en diferentes situaciones y contextos

Esta asignatura resultó también muy interesante, ya que nos ayuda a entender mejor a nuestros alumnos. La razón es que hemos podido ver con detalle cómo es el desarrollo que siguen sus personalidades durante la adolescencia, que es un periodo duro ya sea por cuestiones psicológicas o biológicas. También nos capacita para intentar localizar el foco de ciertos problemas que puedan presentar en ocasiones nuestros alumnos y una orientación de cómo enfrentarnos a ellos (problemas como una baja autoestima, una incongruencia entre el yo ideal y el yo real, problemas de integración...).

Otro aspecto importante es el de la formación de grupo y los roles que se toman en éste, ya que a pesar de que es algo en lo que todas las personas estamos inmersas en nuestro día a día no es algo que nos planteemos sino que lo tenemos asumido, por lo que no nos lo cuestionamos. A partir de aquí surgen otros aspectos como la influencia que estos grupos pueden ejercer sobre nosotros y la manera que tenemos de actuar debido a ello. Por supuesto todo esto sería extrapolable a los grupos que nos encontraremos en las aulas.

Además, en el apartado de *Psicología educativa y de la personalidad*, llevamos a cabo la elaboración de un *Programa de Acción Tutorial (PAT)* dirigido a los cursos de la ESO. Este trabajo resultó bastante útil de cara a intentar proponer diferentes actividades para cubrir todos los aspectos que habíamos trabajado durante la asignatura, como la integración de los alumnos, temas transversales como la sexualidad o drogadicción u orientación académica de cara a los cursos superiores.

Procesos de enseñanza y aprendizaje

Esta asignatura es de las que en mi opinión más me han aportado a lo largo del primer cuatrimestre. Partiendo de que no tenía ningún conocimiento básico acerca del desarrollo de la educación desde el punto de vista docente, se ha tratado de dar una visión global sobre los aspectos más importantes para su desarrollo. Entre otros puntos, se ha trabajado la evaluación (como introducción a la asignatura que vendría en el segundo cuatrimestre) en el que se ha hecho ver ésta no como un instrumento calificador, que es lo que tradicionalmente se ha entendido, sino como un elemento más en el proceso de enseñanza-aprendizaje para ayudarnos a nosotros y a nuestros alumnos. Por otra parte se han presentado diversas actividades para llevar a cabo en el aula, tanto de trabajo individual como cooperativo, que por mi formación tampoco había trabajado previamente y que durante el Prácticum del segundo cuatrimestre pude llevar a cabo.

También ha sido una aproximación hacia los nuevos modelos de educación que quizá están por venir o que ya se están utilizando en otros países. Como docentes es importante que estemos abiertos y al corriente de las nuevas tendencias. De la misma manera, hemos conocido diferentes factores que pueden intervenir en los propios procesos de aprendizaje, como el clima de aula, la distribución de la clase, la formación de grupos...

La asignatura de Procesos de enseñanza-aprendizaje, al igual que las dos anteriores estaba dividida en dos apartados, con el segundo plenamente dedicado a las TICs. Este apartado de la asignatura también me ha resultado muy interesante para mi formación, ya que verdaderamente desde que yo salí del colegio (de lo que realmente hace “solo” siete años) las cosas han cambiado mucho. Esto se debe principalmente a los recursos que ofrecen actualmente los ordenadores y básicamente Internet, que son muchos y por lo general muy atractivos de cara al aprendizaje del alumnado.

2.2 Fase de formación específica

En este apartado se presentará una relación detallada de las asignaturas cursadas correspondientes a la Fase de formación específica y sobre lo que cada una de ellas ha aportado a la formación como docente dentro de la Titulación. En este caso, el objetivo de estas asignaturas es dar una visión global del ejercicio de la docencia en relación con las Ciencias Naturales, más en concreto con la Física y la Química.

Estas asignaturas son necesarias para ser capaces de realizar programaciones didácticas, unidades didácticas y programaciones de aula en base a un diseño de actividades para el aprendizaje y de actividades de evaluación. También son interesantes de cara a la importancia de ir *reciclandonos* como docentes e ir

proponiendo actividades diferentes e innovadoras siendo capaces de analizar si con ellas nuestros alumnos van a ser capaces de lograr o no los objetivos marcados.

Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología

Esta es otra de las asignaturas que considero básicas para la formación como docente, aunque he de decir que ha debido ser complementada con otras asignaturas desarrolladas a lo largo del Máster. Es la primera asignatura que nos ha acercado al Currículo (en este caso el aragonés) de las asignaturas de ciencias de ESO y Bachillerato. Nos ha ayudado a conocer la estructura de acuerdo a los diferentes niveles, es decir, las distintas asignaturas por etapa y curso, y dentro de cada materia, los elementos del Currículo.

El trabajo final de la asignatura fue la elaboración de una *Programación didáctica* para una asignatura a lo largo del curso, la cual se incluye en el Anexo "*Programación didáctica*". Este trabajo resultó de gran utilidad ya que es algo a lo que nos vamos a tener que enfrentar en el futuro, y que además es una de las exigencias de cara a las oposiciones al cuerpo de profesores. En mi caso decidí elaborar una Programación didáctica de Ciencias Naturales para el curso 2º de ESO. Además la profesora nos proporcionó un guión completo del *Departamento de Educación del Gobierno de Aragón* en el que aparecía con detalle como realizar cada apartado. No obstante, resultó algo complicado debido a nuestra inexperiencia, pero sin duda es algo que poco a poco iremos mejorando y dominando.

Las principales competencias adquiridas en esta asignatura son las siguientes:

1. Identificar, reconocer y aplicar las cuestiones básicas en el diseño de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
2. Analizar y evaluar los principios y procedimientos del diseño curricular a partir de sus diferentes modelos y teorías y, en particular, del diseño por competencias
3. Adecuar el diseño curricular al contexto educativo
4. Evaluar la calidad de diferentes casos de diseños curriculares en las materias propias de la especialidad en función de modelos y teorías diversas y de su adecuación al contexto educativo.
5. Desarrollar diseños curriculares para las materias y asignaturas de su especialidad desde la perspectiva de la formación en competencias y con adecuación al contexto educativo.
6. Analizar y evaluar qué contenidos (información, modelos, teorías o procedimientos propios de la disciplina) son más adecuados y relevantes de acuerdo con los objetivos, competencias, actividades y principios

metodológicos establecidos en el diseño curricular de la asignatura, y el estado de la cuestión propio de la disciplina científica:

Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en la especialidad de Física y Química y Biología y Geología

En esta asignatura se ha tratado de aportar una visión global (en mi opinión quizá demasiado global) sobre la didáctica de las ciencias experimentales, sus peculiaridades y necesidades específicas. En primer lugar nos ha llevado a reflexionar sobre las diferencias entre la Ciencia y la Ciencia escolar, sobre cómo debemos llevarla al aula, transposición y destransposición didáctica.

Uno de los puntos más interesantes ha sido el tema de las ideas previas más comunes con las que nos vamos a encontrar a nuestros alumnos y el hacernos cuestionarnos cómo vamos a hacer que estas desaparezcan. La asignatura nos ha hecho conscientes de que posiblemente en las asignaturas relacionadas con las Ciencias Naturales son en las que los alumnos van a presentar un mayor número de estas ideas previas. Muy a menudo esas ideas provendrán bien de su educación primaria, en la que debido a la complejidad de ciertas ideas es necesario realizar una severa transposición didáctica, o bien del mundo que los rodea, desde películas hasta a anuncios de revistas o periódicos.

Las principales competencias alcanzadas con esta asignatura han sido:

1. Manejar, aplicar y evaluar criterios y modelos de aprendizaje en el ámbito de las Ciencias Experimentales
2. Determinar los criterios para la elaboración de un buen entorno de aprendizaje en situaciones educativas diversas a partir de los principios de
 - Implicación del estudiante, motivación
 - Uso adecuado de diferentes fuentes de información
 - Atención a la diversidad cognitiva de los estudiantes
 - Aprovechamiento del potencial que ofrecen las TICs
3. Guiar y evaluar de forma continuada los procesos de aprendizaje de las Ciencias Experimentales
4. Transmitir a su potencial alumnado un concepto actualizado y rico de la naturaleza de las ciencias experimentales así como su valor educativo en cuanto a procedimientos, actitudes y contenidos básicos

Contenidos disciplinares de Física

Durante el transcurso de esta asignatura se han tratado algunos aspectos de la Física como:

- Materia y universo
- Óptica
- Mecánica Clásica
- Fluidos
- Ondas
- Termodinámica
- Electromagnetismo

La verdad es que yo tenía la idea de que en esta asignatura se iban a tratar más en profundidad los contenidos teóricos de la asignatura o al menos la base de estos, pero por el contrario el enfoque ha sido diferente aunque igualmente interesante. Hemos tratado temas de la Física en los que previamente no había profundizado y que me han generado bastante curiosidad, en los que a partir de las clases me documenté más a fondo.

En mi opinión la segunda parte de la asignatura en la que todos los alumnos debíamos preparar un tema de Física para exponerlo a los compañeros me ha resultado bastante interesante. La razón de ello es que hemos podido adquirir ideas de estos e incluso diferentes actividades para llevar a cabo nosotros en las aulas en un futuro.

Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química

En esta asignatura se han trabajado aspectos tan importantes en la docencia como la evaluación y la innovación. Como una ampliación respecto a la parte de evaluación trabajada en la asignatura del primer cuatrimestre *Procesos de enseñanza-aprendizaje*, he profundizado en el conocimiento de los diferentes métodos de evaluación y el principal objetivo de cada uno de ellos. No es lo mismo hablar de evaluación diagnóstica, formativa o sumativa, ni tampoco es igual la manera en que cada una de ellas se lleva a cabo.

Por otra parte, he tomado conciencia de la importancia que tiene la constante innovación en la educación. Aunque una actividad esté dando muy buen resultado en un momento y con unos alumnos concretos, esto no quiere decir que vaya a ser así siempre. Esto implica que debemos estar en constante alerta y disposición para llevar a cabo las mejoras necesarias y buscar actividades que consideremos que van a motivar a nuestros alumnos o a mejorar su proceso de enseñanza-aprendizaje, así como ser críticos con los resultados obtenidos.

La innovación también es algo sobre lo que no debemos olvidarnos, ya que es posible que con el tiempo vayamos cayendo en una rutina de la que no nos esforcemos por salir y que puede llegar a aburrir a los alumnos, y eso es algo que debemos evitar.

Las competencias adquiridas en esta asignatura han sido:

1. Identificar y saber aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la didáctica de la Física y Química
2. Analizar críticamente el desempeño de la docencia utilizando criterios e instrumentos de evaluación del proceso
3. Identificar problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la didáctica de Física y Química y plantear propuestas innovadoras.
4. Diseñar y aplicar propuestas de evaluación de modo que ésta esté integrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sirva como elemento impulsor de la mejora continua de la docencia, de la autorregulación del alumnado y de su aprendizaje.

Para la evaluación de la asignatura, aparte de un portfolio realizado sobre las sesiones teóricas, se realizó un trabajo con una *Propuesta de innovación y evaluación* de la misma, que se explicará en otro apartado en el presente trabajo.

✂ Diseño, organización y desarrollo de actividades de aprendizaje en Física y Química

En esta asignatura, el objetivo que se persigue es el adquirir cierta autonomía para ser capaces de diseñar y planificar situaciones de enseñanza en el aula de Física y química en Secundaria. Esta asignatura supone además una buena introducción de cara al Practicum II, en que debemos ser capaces de llevar a cabo el desarrollo de una *Unidad didáctica* elaborada por nosotros mismos. En mi caso la *Unidad didáctica* puesta en práctica en el colegio y la presentada para el trabajo de la asignatura es la misma y se corresponde con el tema “*Elementos y compuestos*” para el tercer curso de la ESO. En ella he intentado introducir diferentes actividades para no caer en la tradicional clase magistral, y he tomado ideas de actividades que previamente nos habían expuesto en otras asignaturas como *Procesos de enseñanza-aprendizaje*, como la técnica *Jigsaw* o *Puzzle* o los *One minute paper*. En los Anexos he incluido dicha Unidad didáctica para su visualización.

Además, con esta asignatura he tomado conciencia de la importancia de hacer que la clase sea visual para los alumnos, ya que en las asignaturas de las Ciencias experimentales a menudo hay conceptos muy abstractos para los alumnos. Por esta razón, siempre que podamos llevar experiencias a la clase o intentar realizar prácticas de laboratorio con los alumnos, vamos a hacer esos conceptos más cercanos y asimilables para nuestros alumnos.

En esta asignatura también se dedicó un tiempo al diseño de una práctica de laboratorio para los alumnos. Este trabajo se llevo a cabo en grupo, y en el mío decidimos enfocar la práctica para los alumnos de 3º de ESO para realizarla al final del tema “*Cambios químicos*”. El objetivo era que los alumnos visualizaran parte de los

conceptos adquiridos en ese tema y que fueran conscientes de que se trataba de algo real.

Para lograr todos los objetivos, se nos ha dotado de varias fuentes de recursos que podemos encontrar básicamente en internet y que pueden resultar muy interesantes de cara a la futura preparación de nuestras clases.

Las principales competencias adquiridas en esa asignatura serían:

1. Analizar situaciones de aula desde la perspectiva de la Didáctica de la Física y la Química
2. Diseñar unidades didácticas y actividades específicas orientadas a la obtención de aprendizajes significativos de Física y Química en Secundaria
3. Diseñar situaciones de aprendizaje y utilizar recursos adecuados para ese fin

2.3 Asignaturas optativas

En este apartado se tratan las dos asignaturas optativas cursadas, la motivación para ello y las aportaciones de cada una a mi formación como docente.

Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo

La razón por la que escogí esta optativa es porque hoy en día la escuela se basa en la educación inclusiva y ello implica que muy posiblemente en nuestras aulas vamos a encontrarnos con una diversidad de alumnado que presente una atención especial y debemos saber como trabajar con ello.

Desde el principio de la asignatura se habla de atención a la diversidad, y al contrario de lo que yo en mi inexperiencia pensaba, no solo se trata de trabajar con niños que presenten por ejemplo falta de audición o retrasos en su desarrollo, sino también con niños que presenten altas capacidades. Gracias a esta asignatura he podido ser realmente consciente de la gran diversidad de alumnado con diferentes necesidades que existen en las aulas. Así mismo, hemos trabajado recursos para poder trabajar con ellos e incluirlos en la clase como uno más (siempre que esto sea posible). Por otra parte he trabajado con toda la legislación existente al respecto, pues se trata de un aspecto de la educación altamente regulado.

Para la evaluación de esta asignatura se realizó un trabajo por grupos, y en mi caso decidimos enfocarlo por interés personal a la hipoacusia, de título *“Hipoacusia y educación”*.

Enseñanza del español como lengua de aprendizaje para alumnado inmigrante

En este caso elegí la asignatura optativa también por motivación personal. Personalmente me gusta mucho estudiar idiomas y pensé que sería interesante el conocer cómo se enseña el español como segunda lengua y como lengua vehicular al alumnado extranjero que tenemos en las aulas.

Las sesiones de teoría de esta asignatura han sido interesantes, pero mucho más lo han sido las horas prácticas en las que hemos trabajado diversas metodologías para trabajar con los alumnos y la manera en la que se les acoge y guía desde un principio. Hemos comprendido lo importante que es para ellos la existencia de un *Aula de español*, que no es solo el lugar donde aprenden el idioma sino que verdaderamente se llega a convertir en un espacio de referencia afectivo para estos alumnos.

Me ha parecido especialmente interesante el enfoque que se utiliza para la enseñanza del español, que está basado en el enfoque por tareas, y la importancia de llegar a una perfecta armonía con la integración entre el aprendizaje de la lengua y los contenidos curriculares. Esto es fundamental de cara a evitar que estos alumnos se queden atrás respecto a sus compañeros.

El trabajo final de la asignatura ha consistido en la elaboración de un *Proyecto de intervención educativa para las aulas de español*. En mi caso, como he expuesto que me parecía interesante incluir contenidos curriculares, decidí enfocarlo al estudio de los Animales vertebrados para alumnos con un nivel de castellano A2-B1.

Por otra parte no debemos olvidar que los alumnos extranjeros no deben únicamente aprender nuestra lengua porque es necesaria para la adquisición de los contenidos curriculares. También es básica para su integración en nuestra sociedad y cultura, que por lo general son totalmente nuevas para ellos, y nuestro último objetivo es minimizar las barreras con las que es posible que estos alumnos se encuentren.

3. Periodo de prácticas

El periodo de prácticas se llevó a cabo en dos fases: una primera que tuvo lugar durante dos semanas a final de noviembre – principio de diciembre, relacionado con los módulos 1, 2 y 3 y correspondiente al Practicum I y un periodo de mes y medio que comenzó en el mes de marzo relacionado con los módulos 4, 5 y 6, que englobaba al Practicum II y III. En mi caso lo realicé en el Colegio Santa Ana (Zaragoza).

3.1 Practicum I. Integración y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula

El objetivo de esta primera fase, como su propio nombre indica, es la integración en el centro y la participación del mismo, es decir, se trata de realizar una primera toma de contacto en la que podamos ver de cerca como funciona y cual es su realidad. Algunos de los principales objetivos son el análisis de documentos de organización y funcionamiento del centro, el familiarizarnos con los órganos de gobierno, establecer relaciones con lo que se ha ido estudiando en las asignaturas de los módulos 1, 2 y 3 y si es posible, asistir a alguna de las clases impartidas en el centro.

Contexto educativo

La titularidad del centro educativo la ostenta la *Congregación de Hermanas de la Caridad de Santa Ana*, y se trata de un Colegio Privado Concertado que comprende desde Educación Infantil hasta Bachillerato. El contexto social es el siguiente: la mayor parte de las familias de los alumnos residen en el barrio de la Paz y el principal rasgo con el que se pueden definir es la heterogeneidad. Estas familias presentan diversas situaciones sociales, culturales y económicas, acordes a la sociedad en que vivimos y no ajenas a la crisis que padecemos. Además, en la mayoría de familias existe un gran interés por la educación de sus hijos. En los últimos años se ha ido apreciando un lento incremento de alumnos procedentes de otras etnias y religiones, lo que requiere nuevos planteamientos didácticos y mayor necesidad de recursos humanos y materiales, a la vez que supone un enriquecimiento para la comunidad educativa.

La verdad es que el Colegio Santa Ana no se trata de un colegio conflictivo ni con demasiada diversidad. Hay pocos alumnos que necesiten Adaptaciones curriculares significativas, únicamente tres en segundo de la ESO, no existe aula de español ya que todos los alumnos hablan castellano perfectamente y existen dos grupos de Diversificación curricular, primero y segundo.

Gracias a mi tutora tuve la oportunidad de conocer el día a día de un profesor en el centro, que va mucho más allá de impartir las clases. Todo eso conlleva una

preparación y una evaluación, y además es posible que te toque ser tutor de una determinada clase, lo que implica muchas más responsabilidades.

Documentación del centro

Durante la realización del Practicum I fui consciente entre otras cosas de la cantidad de documentos que debe preparar y actualizar anualmente para todo el colegio. Me pareció una visión muy interesante ya que desde fuera es algo que no se aprecia y muchas veces ni se conoce.

Este enfoque me pareció muy instructiva ya que hasta ese momento, los documentos del centro no eran más que siglas que oíamos habitualmente en las clases de *Contexto de la actividad docente*, pero a partir de la estancia en el centro pude ver de qué trata cada uno de esos documentos y de la cantidad de esfuerzo y tiempo que conlleva su realización. Al estar en un colegio religioso, cabe destacar la existencia del *Proyecto Educativo-Pastoral Institucional (PEI)*, común para todos los centros educativos Santa Ana de España. Por último, también pude ver en detalle cuál es el esquema que los une a todos.

Análisis de los cauces de participación del centro

La relación entre los diferentes elementos personales en el centro es muy importante, ya que una buena comunicación entre estos es la que va a posibilitar el buen desarrollo y el éxito de todas las actividades que tengan que ver con él. Hablamos de relaciones entre la dirección, el profesorado, alumnado, comunidad educativa, profesores de la etapa de Primaria si el colegio cuenta con todas las etapas o en su caso centros de Primaria los institutos, etc.

En el trabajo sobre la Memoria del Practicum I se analizan cada uno de estos cauces, siendo los más importantes las tutorías, orientación, reuniones entre tutores de 6º EP y 1º ESO, el consejo escolar y la Asociación de Madres y Padres de Alumnos (AMPA).

Buenas prácticas relacionadas con la educación

Durante el Practicum I también realicé un análisis de las buenas prácticas relacionadas con la educación existentes en el centro. Entre ellas cabría destacar la existencia de un Plan de atención a la diversidad (PAD), cuyo objetivo principal es atender a las necesidades e intereses de todos los alumnos, especialmente de aquellos con necesidades más específicas. Por supuesto, se trata de ofrecer una respuesta educativa adecuada que permita al alumnado alcanzar los objetivos de la enseñanza obligatoria. En este colegio, como se ha nombrado previamente, se lleva a cabo un trabajo con un grupo de alumnos que precisan Adaptaciones curriculares significativas, a los que se les proporcionan unos libros adaptados realizados por los profesores con los que se ha observado que les facilita alcanzar los objetivos propuestos. Por otra

parte, existen unos apoyos que se imparten en primero y segundo de la ESO de las asignaturas instrumentales (dentro del horario lectivo) y también unos apoyos específicos en cada curso cuando es necesario fuera del horario extraescolar. Estos apoyos son altruistas y en grupos reducidos.

Otro punto destacable del centro es la existencia en el colegio del grupo *Innova*, dedicado a dinamizar la innovación relacionada con la educación, constituido por profesores de todas las etapas educativas, desde Educación Infantil hasta Bachiller.

3.2 Practicum II y III

Este periodo ha sido particularmente interesante ya que es en el que verdaderamente hemos podido ejercer para lo que nos hemos estado preparando durante este Máster, hemos podido ser los docentes. La verdad es que durante este periodo he disfrutado mucho ya que tanto la relación con los compañeros como con los alumnos ha sido muy buena.

A partir de las observaciones que pude llevar a cabo durante el primer Practicum y al principio del segundo, me puede hacer una idea de cómo iban a ser las clases que iba a impartir y cómo se iban a comportar los alumnos, así como intuir la manera en que éstos me iban a responder. Mi principal función fue impartir en dos 3º de ESO el tema “*Elementos y compuestos*”, del cual adjunto la Unidad didáctica que elabore con ese fin. También tuve la oportunidad de trabajar con el Segundo curso de diversificación el tema de *Geometría*.

Estudio comparativo

Para llevar a cabo el estudio comparativo propuesto, tomé como referencia las dos clases de 3º de ESO (en el colegio hay tres vías) en las que impartí la Unidad didáctica. Como se explica en el Anexo correspondiente a la Memoria del Practicum II y III, en uno de los dos terceros impartí la Unidad didáctica tal y como la había elaborado, mientras que en el otro recurrí al método tradicional por cuestiones de tiempo.

En general las dos clases eran muy parecidas, los alumnos muy trabajadores y participativos y con un reducido índice de suspensos. Las únicas diferencias a recalcar es que en una de las dos clases los alumnos eran algo más infantiles y que realizaban muchas más preguntas durante el transcurso de la clase. A pesar de estas pequeñas diferencias y de la variación en la metodología aplicada, los resultados obtenidos en cada una de las clases fueron prácticamente idénticos, a excepción quizá de la motivación generada en cada una de las clases debido a las actividades algo diferentes propuestas. En el correspondiente al Practicum II y III se trata con más detalle este estudio comparativo.

La necesidad de conocer al alumno

Una de las principales conclusiones que he extraído de este Practicum es que no debemos olvidar que no solo estamos trabajando con *alumnos* sino con *personas*, cada cual con su propia mochila a la espalda. Con esto quiero decir que para ser un buen docente hay que intentar conocer en la medida de lo posible a los alumnos con los que estamos trabajando, y cual es la relación de estos dentro del grupo clase. Esto nos será de gran utilidad a la hora de entender ciertos comportamientos de determinados alumnos, pero también nos ayudará a la hora de preparar las clases, ya que tendremos una idea de si las actividades que queremos proponer van a ser bien aceptadas y a resultar útiles o no. Debemos ser conscientes de que una actividad que se ha desarrollado muy bien en un grupo y en un tiempo determinado no siempre va ser igual de adecuada para la clase de al lado, o incluso para el curso siguiente.

También debemos ser capaces de identificar a los alumnos que van a ser más problemáticos y menos productivos, y poder diferenciar si esta falta de trabajo es debida a una falta de motivación, de comprensión o a factores ajenos al colegio en los que puede estar implicado el alumno, con el fin de poder ayudarlo en la manera que más convenga.

Por último, en un aspecto más técnico, debemos ser capaces de predecir cuales van a ser las ideas previas de nuestros alumnos y las dificultades de aprendizaje que puedan presentar. Una vez más, la propia trayectoria de estos alumnos, junto con nuestra experiencia docente, será la que nos ayude a corregir estos errores. También es importante diferenciar el tipo de clase en la que vamos a impartir la materia, ya que como puede comprobar durante el Practicum nada tiene que ver desarrollar una clase en un aula ordinaria que en un aula de diversificación.

La dificultad de organizarse

Algo básico que como docentes debemos hacer, es realizar las programaciones de aula. Debemos tener claro qué contenidos queremos impartir y cómo nos vamos a organizar. Como se explica en mi Memoria del Practicum II y III, la idea era que yo explicara en dos líneas de tercero de la ESO la Unidad didáctica que yo había desarrollado, la cual incluía algunos proyectos. En una de las dos clases la pude aplicar según lo previsto, pero en la otra tuve que modificarla y volver a la explicación teórica tradicional ya que durante el Practicum se ha desarrollado en el centro un proyecto dedicado a Santa Teresa de Jesús y a causa del cual perdí algunas de mis horas de clase que eran necesarias para llevar a cabo el trabajo. Por ejemplo, uno de los días, al llegar a clase y sin previo aviso únicamente había seis alumnos, pues los demás se habían ido a ensayar. El lado positivo de este cambio es que pude comprobar de una manera más específica la diferencia entre cada uno de los métodos, sin perder de vista que hay muchos otros factores que afectan a los resultados, como los propios alumnos.

Esto también me hizo ser consciente de que la organización en un centro no siempre es sencilla, y que aunque este tipo de actividades se controlan con cuidado, siempre pueden ocurrir este tipo de cosas. Como docentes debemos de saber adaptarnos a estos “contratiempos” y adaptar los contenidos o actividades al tiempo del que realmente disponemos. Debemos aprender a lidiar con puentes, excursiones, salidas o actividades culturales. Incluso con fallos nuestros de temporalización, ya que podemos programar una actividad concreta pensando que en una sesión estará terminada, pero en realidad van a ser necesarias dos.

Formación del estilo docente

Este segundo Practicum también me ha servido para empezar a plantearme cuál quiero que sea mi estilo docente. A lo largo de nuestra experiencia como alumnos, todos hemos tenido profesores que nos han motivado y nos ha gustado su forma de impartir las clases, y otros todo lo contrario.

Tanto en lo que yo aprendí como alumna en el colegio y lo que he podido corroborar en el Practicum, el centro educativo va más allá de lo que se puede enseñar a partir de los libros y apuntes. Los docentes deben ser personas que educan y se comprometen con sus alumnos, mucho más allá de los contenidos teóricos que les impartan.

Por otra parte, como docentes de una disciplina concreta, debemos ser responsables estar al día en los aspectos que conciernen a esa disciplina y estar formándonos continuamente. En especial en las asignaturas relacionadas con las Ciencias Naturales, en las que pueden surgir más avances, sobre todo en lo que a los niveles más altos se refiere. Además debemos ser capaces de no quedarnos estancados en una metodología durante años, sino que no debemos dejar de intentar proponer nuevas actividades e innovaciones. Obviamente esto no siempre es posible ni sencillo, pero podemos comprometernos a intentar hacer aunque sea una variación cada curso.

4. Propuesta de innovación

En este apartado se expone una síntesis sobre la *Propuesta de innovación docente* realizada para la asignatura *Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química*.

4.1 Justificación

La idea de la propuesta es realizar un Trivial Químico en el curso de 3º de ESO en el que se traten ciertos conceptos de la asignatura que se considera importante que los alumnos tengan claros. En principio se haría únicamente con la unidad “Elementos y compuestos” (que es la que impartí durante el Practicum), y si se viera un resultado positivo se podría intentar ampliar la actividad para que se realizara al final de algún otro tema que se prestara a ello. Además, en la propuesta se vería implicado también el curso de 4º de ESO, pues sería los que previamente prepararían las preguntas para sus compañeros de tercero.

El hecho de que se presente como un juego que se sale de la dinámica habitual de la clase y que además sea “competitivo”, posiblemente contribuiría a que los alumnos lo enfocasen con interés y entusiasmo, e idealmente durante su desarrollo fueran fijando conceptos que clave para completar el aprendizaje de la lección.

4.2 Objetivos

Los principales objetivos que se pretende alcanzar con esta propuesta serían los siguientes , para los dos cursos a los que implica el proyecto:

- ✓ Reforzar los conocimientos adquiridos a lo largo del tema por los alumnos
- ✓ Localizar errores en la asimilación de algunos de los contenidos y corregirlos
- ✓ Aumentar la motivación de los alumnos por la asignatura, que vean que también puede ser algo divertido
- ✓ Lograr y reforzar la adquisición del lenguaje científico trabajado a lo largo del tema
- ✓ Fomentar el trabajo en grupo, ya que la nota final individual obtenida va a depender de cómo lo haya hecho todo el grupo en general
- ✓ Fomentar el compañerismo y el trabajo para los demás, ya que los alumnos de cuarto curso son los que han de preparar el juego para sus compañeros de tercero
- ✓ Potenciar la autonomía e iniciativa personal, pues los alumnos de cuarto deben ser capaces de formular a partir de los conocimientos que han adquirido y proponer la respuesta exacta a la pregunta y los de tercero contestar bien a la pregunta

4.3 Metodología aplicada

En ambos cursos la actividad –para los alumnos de 4º de ESO elaboración del Trivial y para los de 3º de ESO desarrollo del juego- se llevaría a cabo dos sesiones antes de la realización del examen, de esta manera en la sesión siguiente se podrían poner en común los fallos que el profesor hubiera detectado en el proceso y los errores de conceptos.

Para la elaboración, ya que el tema en el que se basa la propuesta es el de “Elementos y compuestos” del libro de SM de 3º de ESO, se propondrían tres categorías de preguntas:

- ✓ Elementos y tabla periódica
- ✓ Enlace químico, moléculas y cristales
- ✓ Cálculos sencillos

A los alumnos de cuarto se les organizaría por grupos, tantos como trivial se jugarían en tercero, para que elaboraran un set completo englobando a las tres categorías de preguntas, para que el repaso del tema sea total. Deberán elaborar unas fichas en las que aparezca la pregunta propuesta y la respuesta correcta. La manera de evaluar a los alumnos de este curso, puesto que la evaluación es un instrumento necesario para conseguir que verdaderamente los alumnos se impliquen en la tarea, será a través de una Rúbrica de evaluación, que se incluye en el Anexo “*Memoria Practicum II y III*” en el apartado correspondiente a la Propuesta de innovación. Esta Rúbrica se entregaría a los alumnos antes de llevar a cabo el trabajo para orientarles un poco más en el trabajo y para qué sepan qué es lo que se va a valorar.

Por otra parte, para poner en práctica el juego, se distribuirá a los alumnos de tercero de una manera premeditada. La idea es formar unos grupos de referencia de cuatro alumnos cada uno de un nivel diferente, y posteriormente que en cada Trivial jueguen todos los alumnos del mismo nivel. Cada alumno del grupo de referencia, aportará a su grupo los puntos que consiga durante el juego. Esto aparece de manera más detallada en el Anexo anteriormente mencionado.

4.4 Papel del alumno y del profesor

Puesto que se va a trabajar con dos niveles y la tarea designada a cada uno de ellos va a ser diferente, los alumnos van a tener dos papeles diferentes. Para que el proyecto se puede desarrollar correctamente, es fundamental que los alumnos hayan adquirido los objetivos propuestos en la unidad correspondiente. Los alumnos de cuarto deberán ser conscientes que el conocimiento de sus compañeros de tercero, a los que van dirigidas sus preguntas, sobre la unidad, es inferior al suyo, por lo que deberán ser capaces de adaptarse a su nivel. Por otro lado, los alumnos de tercero deberán ser

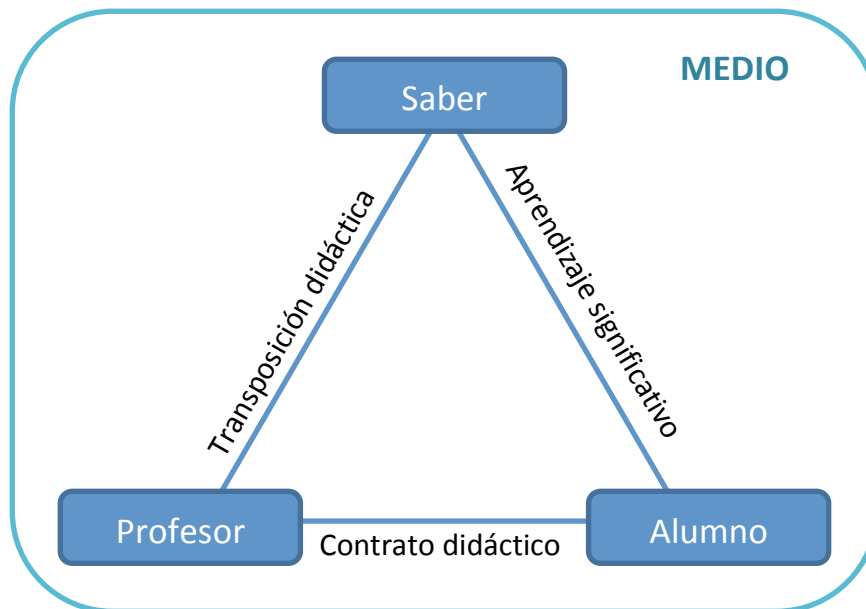
conscientes de que pertenecen a un grupo y que su actuación va a repercutir en su calificación y la de sus compañeros, por lo que deben poner interés en la tarea.

Respecto al profesor, asumirá un poco el rol de guía y será su labor el asegurarse que la actividad se desarrolla correctamente y comprobar que la propuesta no es únicamente lúdica sino que contribuye a mejorar el aprendizaje de los alumnos o a consolidar conceptos.

5. Conclusiones

🔗 Sobre el Triángulo de aprendizaje

Desde el inicio del Máster se nos habló sobre el Triángulo de aprendizaje. Es un concepto sencillo pero que define bastante bien el desarrollo del proceso de enseñanza.



En él se representan los elementos clave para el proceso de enseñanza-aprendizaje, que son: *profesor* (¿cómo enseño?), *saber* (¿qué enseño?), *alumno* (¿a quién enseño?) y *medio* (¿dónde enseño?), así como la manera en que estos elementos se relacionan entre ellos.

En primer lugar el profesor debe de tener un Conocimiento didáctico del contenido, tener asumidos los conocimientos necesarios para poder transformarlos y transmitírselos de una manera adecuada a sus alumnos. Debe ser consciente de qué es lo que quiere transmitir a sus alumnos y cómo lo va a llevar a cabo. No es suficiente con que el docente esté sobradamente instruido en su materia, sino que debe de ser capaz de adaptar esos conocimientos a sus alumnos, a su capacidad, y esto es algo que solo se va a conseguir con la práctica y la experiencia. Un docente debe conocer muy bien su materia, pero también ser un buen transmisor de esta a diferentes niveles, adaptándose con lo conocido como *transposición didáctica*.

Por otra parte, entre el profesor y el alumno se establece un *contrato didáctico* que toma un concepto como objeto de un proyecto compartido de enseñanza-aprendizaje y que une en un mismo sitio a docentes y alumnos. Es importante que los alumnos sepan lo que se les va a exigir y cómo se les va a evaluar, y la manera en la que un profesor desarrolla la clase y las explicaciones, deben ser consistentes con la manera en la que luego evaluará a sus alumnos. No les puede exigir por encima de lo que él les ha enseñado, ni tampoco por debajo. Además, el docente también debe ser el guía que ayude a sus alumnos a lograr un *aprendizaje significativo*.

Por último, debemos ser conscientes del medio dónde estamos desarrollando nuestra labor, ya que como se vio en la asignatura de *Contexto de la actividad docente* en el apartado de *Sociología* cada escuela es un mundo, sobre el que influyen una gama de agentes muy amplia y de todo tipo. Debemos ser capaces de adaptarnos a una amplia variedad de situaciones y escenarios, debemos ser flexibles.

Sobre la formación permanente

A pesar de que tengo una formación básica para el ejercicio de la docencia como profesora de Física y Química, considero que existen varios aspectos sobre los que debo seguir trabajando ya que para ser un buen docente hay que dominar a la perfección los contenidos que posteriormente transmitiremos a los alumnos. Además, como he comentado en el apartado anterior, no solo se han de tener unos conocimientos de la materia sino que hay que saber adaptarlos y transmitirlos a nuestros alumnos. En mi opinión, la mejor ayuda para esto es la experiencia, que es la que poco a poco nos irá diciendo hasta donde llegan nuestros alumnos y cuales son sus necesidades y carencias en cada curso.

Por otra parte, puesto que me gustaría poder optar a dar clases de otras asignaturas de ciencias como Biología y Geología, asignatura que además con la nueva Ley de Educación para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) se impartirá desde 1º de ESO, soy consciente de que tendré la necesidad de reforzar los conocimientos de esa materia ya que los tengo algo olvidados.

Otro aspecto a considerar es que puesto que la educación, como he podido comprobar desde que abandoné el colegio como alumna hasta esta parte, es algo en continuo avance y movimiento, como docente mi deber será estar al tanto de todas las nuevas metodologías que vayan surgiendo y de la efectividad de estas para poder llevarlas a cabo en mis propias clases. La inclusión de recursos TIC y de nuevas metodologías como las basadas en proyectos, pueden resultar interesantes para la impartición de determinados temas, y en algunas ocasiones la alternativa perfecta a las clases magistrales, que aunque en mi opinión muchas veces son necesarias, no siempre van a ser lo más adecuado.

Respecto a las optativas ofrecidas por la Titulación, aunque estoy muy contenta con las que elegí (*Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo y Enseñanza del español como lengua de aprendizaje para alumnado inmigrante*), ya que me sirvieron para conocer cómo trabajar con grupos de alumnos no ordinarios, me gustaría adquirir conocimientos relacionados con otras las optativas. Por ejemplo, la de *Resolución de conflictos*, me parece que debía ser bastante interesante ya que aportaba pautas sobre como reaccionar y tratar de solventar problemas que pudieran surgir con y entre los alumnos, ya que como docentes uno de nuestros papeles será intervenir en la medida de lo posible en la solución de estos conflictos. Otra que también me pareció interesante es la relacionada con las TICs, ya que como pudimos ver en la asignatura de *Procesos de enseñanza-aprendizaje* en la parte relacionada con TIC el número de recursos que las nuevas tecnologías nos ofrecen cada día es mayor, y aunque en general no es algo complicado es algo que debemos conocer para posteriormente poder llevarlo al aula.

Conclusión final

Globalmente, la impresión que me llevo sobre este Máster es bastante positiva, pues me ha permitido conocer la educación desde un punto totalmente desconocido para mí. Desde la gran cantidad de Legislación que la rodea, hasta como tratar con las emociones y psicología de los alumnos. También me ha hecho ser consciente de todo el camino que aun me falta por recorrer para llegar a ser una buena docente y de que el final de este Máster no es ni mucho menos el final de mi formación. No obstante, ha contribuido en gran medida a construir algunos de los puntos necesarios para poder llevar a cabo esa labor, dotándome de muchos recursos que eran totalmente ajenos a mí.

Además, a través de los Practicum he podido corroborar que la profesión docente es una profesión muy enriquecedora y gratificante, así como conocer de cerca el día a día en un centro docente y comprobar que por lo general, dejando de lado posibles problemas que puedan surgir, funcionan como una gran familia en la que cada miembro tiene un papel fundamental con sus compañeros y en el desarrollo de sus alumnos, no solo en lo curricular sino en lo personal, en su desarrollo integral como personas.

6. Bibliografía

- ✓ ACEVEDO DIAZ, J.A. (2009) *“Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia”*
- ✓ TRUJILLO, F. *“La integración de lenguaje y contenidos en la enseñanza del español como segunda lengua en el contexto escolar”* Red ELE, Número 4
- ✓ Orden de 9 de Mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón
- ✓ Universidad de Zaragoza, [<http://titulaciones.unizar.es/master-secundaria/planesestudio.html>]
- ✓ Universidad de Zaragoza [<http://titulaciones.unizar.es/asignaturas.html>]

ANEXOS

Programación Didáctica:

Ciencias de la Naturaleza

2º de E.S.O.



*Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria
Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de
Idiomas, Artísticas y Deportivas*

Curso 2014/2015

Andrea Elvira Arizón

Índice

Marco legislativo	1
a) Objetivos de la materia	4
b) Contribución de la materia al desarrollo de las competencias básicas	8
c) Organización y secuenciación de los contenidos	13
d) Incorporación de la educación en valores democráticos como contenido de carácter transversal.....	24
e) Criterios de evaluación.....	28
f) Contenidos y criterios de evaluación mínimos exigibles.....	39
g) Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje de los alumnos....	46
h) Criterios de calificación.....	47
i) Principios metodológicos que orientan la práctica.....	48
j) Materiales y recursos didácticos	50
k) Medidas de atención a la diversidad y adaptaciones curriculares.....	51
l) Estrategias de animación a la lectura y el desarrollo de la expresión y comprensión oral y escrita en las distintas materias	52
m) Medidas necesarias para la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.....	54
n) Actividades de orientación y apoyo encaminadas a la superación de las pruebas extraordinarias.....	55
o) Actividades de recuperación para los alumnos con materias no superadas de cursos anteriores y orientaciones y apoyos para lograr dicha superación.....	56
p) Actividades complementarias y extraescolares programadas por el departamento de acuerdo con el Programa anual de actividades complementarias y extraescolares establecidas por el centro.....	57

Marco legislativo

La programación de basa en las siguientes referencias básicas:

1. LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE 4/05/2006).
2. REAL DECRETO 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. (BOE 22/02/96).
3. REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. (BOE 5/1/2007).
4. DECRETO 217/2000, de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, de atención al alumnado con necesidades educativas especiales. (BOA 27/12/2000).
5. DECRETO 73/2011, de 22 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece la Carta de derechos y deberes de los miembros de la comunidad educativa y las bases de las normas de convivencia en los centros educativos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 5/04/2011).
6. ORDEN de 25 de junio de 2001, del Departamento de Educación y Ciencia, por la que se regula la acción educativa para el alumnado que presenta necesidades educativas especiales derivadas de condiciones personales de discapacidad física, psíquica o sensorial o como consecuencia de una sobredotación intelectual. (BOA 06/07/2001).
7. ORDEN de 25 de junio de 2001, del Departamento de Educación y Ciencia, por la que se establecen medidas de intervención educativa para el alumnado con necesidades educativas especiales que se encuentre en situaciones personales sociales o culturales desfavorecidas o que manifieste dificultades graves de adaptación escolar. (BOA 06/07/2001).
8. ORDEN de 22 de Agosto de 2002, del Departamento de Educación y Ciencia por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y el funcionamiento de los Centros Docentes Públicos de Educación Secundaria de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 2/09/2002).
9. ORDEN de 7 de julio de 2005, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la

que se modifican parcialmente las instrucciones que regulan la organización y el funcionamiento de los Centros Docentes Públicos de Educación Secundaria de la Comunidad

Autónoma de Aragón, aprobadas por Orden de 22 de agosto de 2002, del Departamento de Educación y Ciencia. (BOA 20/07/2005).

10. ORDEN de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 1/06/2007).
11. ORDEN de 26 de noviembre de 2007 sobre la evaluación en Educación secundaria obligatoria en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón. (BOA 3/12/2007).
12. ORDEN de 8 de junio de 2012, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se modifica la Orden de 22 de agosto de 2002, del Departamento de Educación y Ciencia, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y el funcionamiento de los Centros Docentes Públicos de Educación Secundaria de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 25/06/2012).
13. CORRECCIÓN de la Orden de 8 de junio de 2012, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se modifica la Orden de 22 de agosto de 2002, del Departamento de Educación y Ciencia, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y el funcionamiento de los Centros Docentes Públicos de Educación Secundaria de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 16/07/2012).
14. CORRECCIÓN de errores de la Orden de 8 de junio de 2012, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se modifica la Orden de 22 de agosto de 2002, del Departamento de Educación y Ciencia, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y el funcionamiento de los Centros Docentes Públicos de Educación Secundaria de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 9/10/2012).

15. Resolución de la Dirección General de Política Educativa por la que se concretan aspectos relativos a la atención educativa y a la escolarización de los alumnos con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta en las etapas de educación infantil, primaria y secundaria obligatoria de los centros docentes de la Comunidad. (No publicada en BOA, puede encontrarse en www.educaragon.org , en el enlace de atención a la diversidad).
16. Resolución de 7 de septiembre de 2012, de la Dirección General de Política Educativa y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones que concretan aspectos relativos a la acción orientadora en los centros que imparten las etapas de educación infantil, educación primaria, educación secundaria y educación permanente de adultos. (BOA 01/10/2012).

a) Objetivos de la materia

Según consta en la Orden de 9 de mayo de 2007 por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria la enseñanza de las Ciencias de la naturaleza en esta etapa tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.
2. Conocer los fundamentos del método científico, para así comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de las Ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones (culturales, económicas, éticas, sociales, etc.) que tienen tanto los propios fenómenos naturales como el desarrollo técnico y científico y sus aplicaciones.
3. Aplicar en la resolución de problemas estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales y el análisis de resultados, así como la consideración de las aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de una coherencia global.
4. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
5. Obtener información sobre temas científicos utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplear dicha información para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos, valorando su contenido y adoptando actitudes críticas sobre cuestiones científicas y técnicas.
6. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas, contribuyendo así a la asunción para la vida cotidiana de valores y actitudes propias de la ciencia (rigor,

precisión, objetividad, reflexión lógica, etc.) y del trabajo en equipo (cooperación, responsabilidad, respeto, tolerancia, etc.).

7. Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria a partir del conocimiento sobre la constitución y el funcionamiento de los seres vivos, especialmente del organismo humano, con el fin de perfeccionar estrategias que permitan hacer frente a los riesgos que la vida en la sociedad actual tiene en múltiples aspectos, en particular en aquellos relacionados con la alimentación, el consumo, el ocio, las drogodependencias y la sexualidad.
8. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las Ciencias de la naturaleza para mejorar las condiciones personales y sociales y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.
9. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y a la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.
10. Entender el conocimiento científico como algo integrado, en continua progresión, y que se compartimenta en distintas disciplinas para profundizar en los diferentes aspectos de la realidad, reconociendo el carácter tentativo y creativo de las Ciencias de la naturaleza y sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, así como apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones y avances científicos que han marcado la evolución social, económica y cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.
11. Conocer las diferentes aportaciones científicas y tecnológicas realizadas desde la Comunidad autónoma de Aragón, así como su gran riqueza natural, todo ello en el más amplio contexto de la realidad española y mundial.
12. Aplicar los conocimientos adquiridos en las Ciencias de la naturaleza para apreciar y disfrutar del medio natural, muy especialmente del de la comunidad aragonesa, valorándolo y participando en su conservación y mejora.

A continuación se detallan los objetivos específicos para el segundo curso. Los números entre paréntesis (1, 2...) indican el objetivo general de la materia de Ciencias de la Naturaleza al cual se refiere cada uno.

1. Analizar informaciones de naturaleza científica aplicando conceptos relacionados con la energía, sus diversas formas de transferencia, el calor, la luz y el sonido, así como los problemas asociados a la obtención y uso de los recursos energéticos. (Obj. 1, 2 y 3)
2. Utilizar conceptos relacionados con la transferencia de energía interna en la Tierra, las características funcionales de los seres vivos y las relaciones entre ellos y el medio físico para expresar con precisión, utilizando el lenguaje escrito y oral, mensajes de naturaleza científica. (Obj.1, 2 y 3)
3. Analizar tablas, gráficas y diagramas que aporten información relevante para la resolución de problemas sobre materia y energía. (Obj. 4)
4. Interpretar los fenómenos naturales a través de los fundamentos del método científico, valorando sus repercusiones culturales, económicas, éticas y sociales. (Obj. 2 y 3)
5. Aplicar las leyes y conceptos propios de las Ciencias de la Naturaleza para mejorar la comprensión de fenómenos naturales relacionados con la energía, sus formas de transferencia, el calor, la luz, el sonido, la obtención y el uso de recursos energéticos, la energía interna de la Tierra, las características funcionales de los seres vivos y los ecosistemas. (Obj.2 y 3)
6. Planificar y realizar trabajos relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza utilizando diferentes fuentes bibliográficas y las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la recopilación, selección, elaboración y síntesis de informaciones. (Obj.5)
7. Integrar las características básicas del trabajo científico en el planteamiento de problemas relacionados con fenómenos naturales, discusión de su interés, formulación de conjeturas, diseños experimentales, etc. utilización correctamente los materiales e instrumentos básicos de un laboratorio y respetando las normas de seguridad en el mismo. (Obj.2 y 3)

8. Realizar de forma planificada, tanto individualmente como en grupo, diversas actividades sobre cuestiones científicas y tecnológicas, fundamentarlas y discutir las de forma crítica valorando la importancia del trabajo en grupo para la resolución de problemas con mayor eficacia. (Obj.6)
9. Elaborar trabajos en equipo, atendiendo a los principios básicos de cooperación, responsabilidad, respeto y tolerancia y desarrollando actitudes propias de la ciencia como: rigor, precisión, objetividad, reflexión lógica, etc. (Obj.6)
10. Aplicar los conocimientos adquiridos sobre los ecosistemas y los seres vivos para valorar y participar en su conservación y mejora con criterios de sostenibilidad reflexionando sobre las interacciones ciencia, tecnología y medio ambiente. (Obj.9)
11. Desarrollar actitudes responsables relacionadas con la necesidad de racionalizar la gestión de los recursos de nuestro planeta analizando las implicaciones de las actuaciones de los seres humanos sobre el medio ambiente y los seres vivos. (Obj.7, 8 y 9)
12. Entender el conocimiento científico como una interacción de diversas disciplinas que profundizan en distintos aspectos de la realidad y que al mismo tiempo se encuentra en continua elaboración, expuesta a revisiones y modificaciones. (Obj.10)
13. Identificar los rasgos característicos del entorno natural de Aragón, desde el punto de vista geológico, zoológico y botánico, enumerando los principales espacios protegidos de dicha comunidad. (Obj.11 y 12)
14. Reconocer el valor del patrimonio natural de Aragón y la necesidad de su conservación y mejora aplicando los conocimientos adquiridos en las Ciencias de la Naturaleza. (Obj.12)
15. Investigar sobre las diversas aportaciones científicas y tecnológicas realizadas desde la Comunidad autónoma de Aragón, subrayando su valor. (Obj.11)

b) Contribución de la materia al desarrollo de las competencias básicas

El aprendizaje de las Ciencias de la naturaleza, como el de cualquier otra materia o la realización de cualquier actividad escolar adecuadamente programada, contribuye en mayor o menor medida al desarrollo de todas las competencias básicas. Aun en el caso más alejado de la **competencia cultural y artística**, se podría decir que el aprecio por la cultura y por la belleza debe incluir, hoy en día, el aprecio y sensibilidad hacia la naturaleza como arte y hacia el conocimiento científico como parte esencial de nuestro acervo cultural. Sin embargo, es evidente que, de manera directa, tiene mayor incidencia en la adquisición de algunas de ellas.

La mayor parte de los contenidos de Ciencias de la naturaleza tienen una incidencia directa en la adquisición de la **competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico**. Precisamente el mejor conocimiento del mundo físico -tanto próximo como a gran escala- requiere el aprendizaje de los conceptos esenciales de cada una de las materias del área y el manejo de las relaciones entre ellos (relaciones de causalidad o de influencia, cualitativas o cuantitativas) y requiere asimismo la habilidad para analizar sistemas complejos, en los que intervienen varios factores. Las Ciencias de la naturaleza buscan el desarrollo de la capacidad para observar el mundo físico-natural, alterado o producido por los hombres-, así como de la capacidad para obtener información de esa observación y para actuar de acuerdo con ella. Esta intención coincide con el argumento central de esta competencia, que también requiere los aprendizajes relativos al modo de generar el conocimiento sobre los fenómenos naturales. Para ello es necesario lograr la familiarización con el trabajo científico en el tratamiento de situaciones de interés, así como con el carácter tentativo y creativo de dicho trabajo. Recorre un proceso que se inicia en la discusión acerca del interés de las situaciones propuestas y el análisis cualitativo y significativo de las mismas, que ayude a comprender y a acotar las situaciones planteadas; continúa con el planteamiento de conjeturas e inferencias fundamentadas y la elaboración de estrategias para obtener conclusiones -incluyendo, en su caso, diseños experimentales-, y culmina con el análisis de los resultados.

Algunos aspectos de esta competencia requieren, además, una atención particular. Es el caso, por ejemplo, del conocimiento del propio cuerpo y de las relaciones entre la salud y los hábitos y conductas de las personas. También la requieren las implicaciones que tanto la actividad humana -en particular, determinados hábitos sociales- como la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente y en la calidad de vida, tanto a nivel general como en el entorno más próximo. En este sentido, es necesario evitar caer en actitudes no fundamentadas de exaltación o de rechazo del papel de la tecnología y de la ciencia, favoreciendo, por el contrario, el conocimiento de los grandes problemas ambientales a los que se enfrenta hoy la humanidad, la búsqueda de soluciones para avanzar hacia el logro de un desarrollo sostenible y la formación básica para participar, fundamentadamente, en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales que existen o se puedan plantear.

La **competencia matemática** está íntimamente asociada a los aprendizajes de las Ciencias de la naturaleza. La utilización del lenguaje matemático para cuantificar los fenómenos naturales, para analizar causas y consecuencias y para expresar datos e ideas sobre la naturaleza proporciona contextos numerosos y variados para poner en juego los contenidos asociados a esta competencia y, con ello, da sentido a esos aprendizajes. Pero se contribuye desde las Ciencias de la naturaleza a la competencia matemática en la medida en que se insista en la utilización adecuada de las herramientas matemáticas y en su utilidad, en la oportunidad de su uso y en la elección precisa de los procedimientos y formas de expresión acordes con el contexto, con la precisión requerida y con la finalidad que se persiga. Por otra parte, en el trabajo científico se presentan a menudo situaciones de resolución de problemas de formulación y solución más o menos abiertas que exigen poner en juego estrategias asociadas a esta competencia.

El trabajo científico tiene también formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información, que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. La incorporación de contenidos relacionados con todo ello hace posible la contribución de estas materias al desarrollo de la **competencia en el tratamiento de la información y competencia digital**. Así, favorece la

adquisición de esta competencia la mejora en las destrezas asociadas a la utilización de recursos frecuentes en las materias, como son los esquemas, mapas conceptuales, etc., así como la producción y presentación de memorias, textos, etc. Por otra parte, también se contribuye a la competencia digital a través de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, simular y visualizar situaciones, en la obtención y el tratamiento de datos, etc. Se trata de un recurso útil en el campo de las Ciencias de la naturaleza y contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica.

La contribución de las Ciencias de la naturaleza a la **competencia social y ciudadana** está ligada a dos aspectos. En primer lugar, al papel de la ciencia en la preparación de futuros ciudadanos de una sociedad democrática, en particular para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones, debido a la función que desempeña la naturaleza social del conocimiento científico. La cultura científica favorece la concepción y tratamiento de problemas de interés, la consideración de las implicaciones y perspectivas abiertas por las investigaciones realizadas y la toma fundamentada de decisiones colectivas en un ámbito de creciente importancia en el debate social. En segundo lugar, el conocimiento de cómo se han producido determinados debates que han sido esenciales para el avance de la ciencia contribuye a entender mejor cuestiones importantes para comprender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual. Si bien la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas, lo mejor de la misma ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos. La alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana, argumento de aplicación del principio de precaución, que se apoya en un adecuado conocimiento del medio natural, a gran escala y en el entorno más próximo, y en una creciente sensibilidad social ante las implicaciones del desarrollo técnico y científico que puedan comportar riesgos para las personas o el medio ambiente.

Además, no hay que olvidar que el hecho de aprender las destrezas y capacidades del trabajo científico supone la adquisición de una serie de actitudes y valores como el rigor, la objetividad, la capacidad crítica, la precisión, la cooperación, el respeto, etc., que son fundamentales en el desarrollo de esta competencia.

Asimismo, es importante señalar que, sobre todo en el campo de la Biología y de la Geología, muchos fenómenos naturales están circunscritos a un ámbito geográfico, y ello ha condicionado y sigue condicionando la vida de las personas y el propio devenir histórico y social. Hechos tan determinantes como la escasez de agua, la fertilidad de los suelos o la desigual distribución de la población, por citar sólo algunas situaciones que afectan a Aragón, tienen parte de su procedencia en el territorio físico, y la actitud como ciudadanos libres y responsables ante estos y otros problemas va a depender, en buena medida, de la competencia adquirida en relación con las Ciencias de la naturaleza.

La contribución de esta materia a la **competencia en comunicación lingüística**, tanto en español como en lenguas extranjeras, en las que se produce y se comunica buena parte de la información científica, se realiza a través de dos vías. Por una parte, la configuración y la transmisión de las ideas e informaciones sobre la naturaleza ponen en juego un modo específico de construcción y de expresión del discurso, dirigido a argumentar o a hacer explícitas las relaciones, que fundamentalmente se logrará adquirir desde los aprendizajes de estas materias. El cuidado en la precisión de los términos utilizados, en el encadenamiento adecuado de las ideas o en la expresión verbal y escrita de las mismas hará efectiva esta contribución. Por otra parte, la adquisición de la terminología específica sobre los seres vivos, los objetos y los fenómenos naturales hace posible comunicar adecuadamente una parte muy relevante de la experiencia humana y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella.

Los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico constituyen una oportunidad para el desarrollo de la **competencia para aprender a aprender**. El aprendizaje a lo largo de la vida, en el caso del conocimiento de la naturaleza, se va produciendo por la incorporación de informaciones provenientes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales. La integración de esta información en la estructura de conocimiento de cada persona se produce si se tienen adquiridos, en primer lugar, los conceptos esenciales ligados a nuestro conocimiento del mundo natural y, en segundo lugar, los procedimientos de análisis de causas y consecuencias que son habituales en las Ciencias de la naturaleza, así como las destrezas ligadas al

desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico, a la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global y a la autorregulación e interregulación de los procesos mentales.

La ya señalada formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios, permite también contribuir al desarrollo de la **autonomía e iniciativa personal**. Es importante, en este sentido, señalar el papel de la ciencia como conocimiento promotor del espíritu crítico en un sentido más profundo: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos y participar en la construcción tentativa de soluciones; en definitiva, la aventura de hacer ciencia. En cuanto a la faceta de esta competencia relacionada con la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos, se podrá contribuir a través del desarrollo de la capacidad de analizar situaciones valorando los factores que han incidido en ellas y las consecuencias que pueden tener. El pensamiento hipotético propio del quehacer científico se puede, así, transferir a otras situaciones.

Tabla 1. Relación entre las CCBB y los criterios de evaluación para la materia de Ciencias de la naturaleza en 2º de ESO.

COMPETENCIAS BÁSICAS	2º curso
Competencia en comunicación lingüística	1,6,8,9 y 10
Competencia matemática	2, 3,10 y 13
Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico	1 a 13
Tratamiento de la información y competencia digital	1, 2, 10 y 13
Competencia social y ciudadana	1, 2,3,4,5 y 12
Competencia cultural y artística	
Competencia para aprender a aprender	1 a 13
Autonomía e iniciativa personal	1, 2, 5, 6, 7, 9, 11, 12 y 13

c) Organización y secuenciación de los contenidos

Bloque 1. Materia y energía

La energía en los sistemas materiales

- La energía como concepto fundamental para el estudio de los cambios. El papel de la energía en nuestras vidas.
- Energía asociada a la posición y al movimiento.
- Análisis y comparación de las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables.
- Problemas asociados a la obtención, transporte y utilización de la energía. Importancia de la aportación personal y colectiva en el ahorro energético.
- Fuentes de energía en Aragón. Importancia creciente de la energía eólica en nuestra comunidad.

Bloque 2. Transferencia de energía

Calor y temperatura

- El calor como agente productor de cambios. Distinción entre calor y temperatura.
- Reconocimiento de situaciones y realización de experiencias sencillas en las que se manifiesten los efectos del calor sobre los cuerpos.
- Interpretación del calor como forma de transferencia de energía. Equilibrio térmico.
- Aplicaciones y repercusiones del uso del calor desprendido en un proceso como fuente de energía.

Luz y sonido

- Luz y visión: los objetos como fuentes secundarias de luz.
- Percepción humana de la luz: el ojo.
- Propagación rectilínea de la luz. Reconocimiento de situaciones y realización de experiencias sencillas para ponerla de manifiesto. Sombras y eclipses.
- Estudio cualitativo de la reflexión y de la refracción. Utilización de espejos y lentes. Construcción de una cámara oscura y de un periscopio.
- Descomposición experimental de la luz: interpretación de los colores y sus mezclas.
- Sonido y audición. Percepción humana del sonido: el oído.
- Propagación y reflexión del sonido.

- La contaminación acústica y lumínica y sus repercusiones en la salud y en el medio ambiente. Importancia de la aportación personal y colectiva en la disminución de la contaminación acústica y lumínica.

Bloque 3. Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra

Transferencia de energía en el interior de la Tierra

- Las manifestaciones de la energía interna de la Tierra: fenómenos geológicos internos.
- Ideas generales sobre la tectónica de placas y sus fenómenos asociados.
- Manifestaciones paroxísticas de la dinámica interna terrestre: volcanismo y sismicidad. Volcanes y terremotos. Relaciones entre ambos.
- Valoración de los riesgos volcánico y sísmico e importancia de su predicción y prevención. Zonas de susceptibilidad sísmica en Aragón.
- Rocas magmáticas y metamórficas. Identificación de tipos de rocas ígneas: composición mineral y texturas principales. Relación entre su textura y su origen.
- Manifestaciones de la geodinámica interna en el relieve terrestre. Estructuras geológicas de la Península Ibérica. Estructuras geológicas singulares de Aragón, dentro del contexto peninsular y de la región euroasiática.

Bloque 4. La vida en acción. Las funciones vitales

Seres vivos, vida y funciones vitales

- Seres inertes y seres vivos. El fenómeno de la vida.
- Las funciones vitales: Visión de conjunto.

La nutrición: Obtención y uso de materia y energía

- Funciones de nutrición a nivel orgánico y a nivel celular.
- Nutrición autótrofa y heterótrofa.
- Los grandes procesos nutritivos: Fotosíntesis y respiración.
- Importancia de la fotosíntesis para la vida en la Tierra.
- Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los procesos nutritivos (dibujos, esquemas, imágenes, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación.

- Realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto los principales procesos nutritivos.

La relación: Interacción de los seres vivos con su ambiente interno y externo

- Funciones de relación a nivel orgánico y a nivel celular.
- Percepción de estímulos. Órganos y estructuras receptoras.
- Coordinación funcional. Coordinación nerviosa y hormonal.
- Respuesta a los estímulos. Movimientos y otras respuestas. Órganos y estructuras implicadas en las respuestas.
- Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los procesos de relación (dibujos, esquemas, imágenes, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación.

La reproducción: Perpetuación de la vida a lo largo del tiempo

- Funciones de reproducción a nivel orgánico y a nivel celular.
- Reproducción asexual. Características y principales modalidades.
- Reproducción sexual. Características, modalidades e importancia biológica.
- La reproducción en los principales grupos de seres vivos, particularmente en los animales y en los vegetales. Analogías y diferencias.
- Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los procesos reproductivos (dibujos, esquemas, imágenes, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación.
- Observación y descripción de los principales ciclos vitales en animales y plantas.
- Valoración de la trascendencia que tiene la reproducción para el mantenimiento de la vida en la Tierra, así como de la importancia que tiene la reproducción sexual para la biodiversidad.

Bloque 5. El medio ambiente natural

El medio ambiente y sus componentes

- El medio ambiente como sistema. Ideas generales sobre su composición, estructura y funcionamiento.
- Conceptos de biosfera, ecosfera y ecosistema.

- Realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto los principales procesos nutritivos.

La relación: Interacción de los seres vivos con su ambiente interno y externo

- Funciones de relación a nivel orgánico y a nivel celular.
- Percepción de estímulos. Órganos y estructuras receptoras.
- Coordinación funcional. Coordinación nerviosa y hormonal.
- Respuesta a los estímulos. Movimientos y otras respuestas. Órganos y estructuras implicadas en las respuestas.
- Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los procesos de relación (dibujos, esquemas, imágenes, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación.

La reproducción: Perpetuación de la vida a lo largo del tiempo

- Funciones de reproducción a nivel orgánico y a nivel celular.
- Reproducción asexual. Características y principales modalidades.
- Reproducción sexual. Características, modalidades e importancia biológica.
- La reproducción en los principales grupos de seres vivos, particularmente en los animales y en los vegetales. Analogías y diferencias.
- Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los procesos reproductivos (dibujos, esquemas, imágenes, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación.
- Observación y descripción de los principales ciclos vitales en animales y plantas.
- Valoración de la trascendencia que tiene la reproducción para el mantenimiento de la vida en la Tierra, así como de la importancia que tiene la reproducción sexual para la biodiversidad.

Bloque 5. El medio ambiente natural

El medio ambiente y sus componentes

- El medio ambiente como sistema. Ideas generales sobre su composición, estructura y funcionamiento.
- Conceptos de biosfera, ecosfera y ecosistema.

Los ecosistemas. Aspectos generales para su estudio: composición, estructura y dinámica

- Componentes de un ecosistema. Comunidad y biotopo. Factores bióticos y abióticos. Su importancia en los ecosistemas, con especial atención al agua. El agua como factor ecológico fundamental.
- Materia y energía en los ecosistemas. Cadenas tróficas. Organismos productores, consumidores y descomponedores. Su papel en los ecosistemas.
- El flujo de materia y energía. Idea general de los ciclos biogeoquímicos.
- Acción antrópica sobre los ecosistemas. Apreciación de que el mantenimiento de la estabilidad de los mismos es una necesidad para la supervivencia
- Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los ecosistemas (dibujos, esquemas, imágenes, mapas, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación.

Principales tipos de ecosistemas y su dinámica

- Ecosistemas acuáticos y terrestres. Características diferenciales.
- Ecosistemas acuáticos. Zonas y ecosistemas marinos. Ecosistemas de agua dulce.
- Ecosistemas terrestres. Los grandes biomas. Distribución y características. El bosque mediterráneo y la estepa como biomas de especial interés en nuestra península.
- Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los ecosistemas (dibujos, esquemas, imágenes, mapas, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso las tecnologías de la información y de la comunicación.

El medio natural en Aragón

- Identificación, descripción y análisis de los principales ecosistemas aragoneses. Ecosistemas fluviales y de ribera. Páramos y estepas. Bosques mediterráneos y otros. Ecosistemas de montaña.
- Estudio sencillo y de tipo práctico de algunos ecosistemas del entorno cercano. Indagaciones simples sobre sus componentes, relaciones, influencia e importancia de factores bióticos y abióticos, problemas medioambientales existentes, etc.

Tabla 2. Relación entre las Unidades, bloques de contenidos y CCBB.

Unidad	Bloque de contenidos	CCBB
Unidad 1: El mantenimiento de la vida	<p>Bloque 4. La vida en acción. Las funciones vitales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seres inertes y seres vivos. El fenómeno de la vida. - Las funciones vitales: Visión de conjunto. 	<p>CCLI</p> <p>CIMF</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p>
Unidad 2: La nutrición	<p>Bloque 4. La vida en acción. Las funciones vitales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de nutrición a nivel orgánico y a nivel celular. - Nutrición autótrofa y heterótrofa. - Los grandes procesos nutritivos: Fotosíntesis y respiración. - Importancia de la fotosíntesis para la vida en la Tierra. - Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los procesos nutritivos (dibujos, esquemas, imágenes, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación. - Realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto los principales procesos nutritivos. 	<p>CCLI</p> <p>CIMF</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p>
Unidad 3: La relación y la coordinación	<p>Bloque 4. La vida en acción. Las funciones vitales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de relación a nivel orgánico y a nivel celular. - Percepción de estímulos. Órganos y estructuras receptoras. - Coordinación funcional. Coordinación nerviosa y hormonal. - Respuesta a los estímulos. Movimientos y otras respuestas. Órganos y estructuras implicadas en las respuestas. - Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los procesos de relación (dibujos, esquemas, imágenes, tablas, 	<p>CCLI</p> <p>CIMF</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p>

	gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación.	
Unidad 4: La reproducción	<p>Bloque 4. La vida en acción. Las funciones vitales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de reproducción a nivel orgánico y a nivel celular. - Reproducción asexual. Características y principales modalidades. - Reproducción sexual. Características, modalidades e importancia biológica. - La reproducción en los principales grupos de seres vivos, particularmente en los animales y en los vegetales. <p>Analogías y diferencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los procesos reproductivos (dibujos, esquemas, imágenes, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso, las tecnologías de la información y la comunicación. - Observación y descripción de los principales ciclos vitales en animales y plantas. - Valoración de la trascendencia que tiene la reproducción para el mantenimiento de la vida en la Tierra, así como de la importancia que tiene la reproducción sexual para la biodiversidad. 	<p>CCLI</p> <p>CIMF</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p>
Unidad 5: La estructura de los ecosistemas	<p>Bloque 5. El medio ambiente natural</p> <ul style="list-style-type: none"> - El medio ambiente como sistema. Ideas generales sobre su composición, estructura y funcionamiento. - Conceptos de biosfera, ecosfera y ecosistema. - Componentes de un ecosistema. Comunidad y biotopo. 	<p>CIMF</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p> <p>CCLI</p>

	<p>Factores bióticos y abióticos. Su importancia en los ecosistemas, con especial atención al agua. El agua como factor ecológico fundamental.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materia y energía en los ecosistemas. Cadenas tróficas. Organismos productores, consumidores y descomponedores. Su papel en los ecosistemas. - El flujo de materia y energía. Idea general de los ciclos biogeoquímicos. - Acción antrópica sobre los ecosistemas. Apreciación de que el mantenimiento de la estabilidad de los mismos es una necesidad para la supervivencia 	
Unidad 6: Los ecosistemas de la Tierra	<p>Bloque 5. El medio ambiente natural</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecosistemas acuáticos y terrestres. Características diferenciales. - Ecosistemas acuáticos. Zonas y ecosistemas marinos. Ecosistemas de agua dulce. - Ecosistemas terrestres. Los grandes biomas. Distribución y características. El bosque mediterráneo y la estepa como biomas de especial interés en nuestra península. - Elaboración e interpretación de material gráfico sobre los ecosistemas (dibujos, esquemas, imágenes, mapas, tablas, gráficas, etc.) utilizando, en su caso las tecnologías de la información y de la comunicación. 	<p>CIMF CPAA CAIP CCLI</p>
Unidad 7: La energía que nos llega del Sol	<p>Bloque 2. Transferencia de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación del calor como forma de transferencia de energía. Equilibrio térmico. - Aplicaciones y repercusiones del uso del calor desprendido 	<p>CM CIMF CSYC CPAA</p>

	en un proceso como fuente de energía.	CCLI
Unidad 8: La dinámica externa del planeta	<p>Bloque 3. Rocas magmáticas y metamórficas.</p> <p>-Rocas magmáticas y metamórficas. Identificación de tipos de rocas ígneas: composición mineral y texturas principales. Relación entre su textura y su origen.</p>	<p>CIMF</p> <p>CSYC</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p> <p>CCLI</p>
Unidad 9: La dinámica interna del planeta	<p>Bloque 3. Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra</p> <p>- Las manifestaciones de la energía interna de la Tierra: fenómenos geológicos internos.</p> <p>- Ideas generales sobre la tectónica de placas y sus fenómenos asociados.</p> <p>- Manifestaciones paroxísticas de la dinámica interna terrestre: volcanismo y sismicidad. Volcanes y terremotos. Relaciones entre ambos.</p> <p>- Valoración de los riesgos volcánico y sísmico e importancia de su predicción y prevención. Zonas de susceptibilidad sísmica en Aragón.</p> <p>- Rocas magmáticas y metamórficas. Identificación de tipos de rocas ígneas: composición mineral y texturas principales. Relación entre su textura y su origen.</p>	<p>CIMF</p> <p>CSYC</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p> <p>CCLI</p>
Unidad 10: La energía	<p>Bloque 1. Materia y energía</p> <p>- La energía como concepto fundamental para el estudio de los cambios. El papel de la energía en nuestras vidas.</p> <p>- Energía asociada a la posición y al movimiento.</p> <p>- Análisis y comparación de las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables.</p> <p>- Problemas asociados a la obtención, transporte y</p>	<p>CCLI</p> <p>CIMF</p> <p>TICD</p> <p>CSYC</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p>

	utilización de la energía. Importancia de la aportación personal y colectiva en el ahorro energético.	
Unidad 11: El calor y la temperatura	<p>Bloque 2. Transferencia de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> - El calor como agente productor de cambios. Distinción entre calor y temperatura. - Reconocimiento de situaciones y realización de experiencias sencillas en las que se manifiesten los efectos del calor sobre los cuerpos. - Interpretación del calor como forma de transferencia de energía. Equilibrio térmico. - Aplicaciones y repercusiones del uso del calor desprendido en un proceso como fuente de energía. 	<p>CM</p> <p>CIMF</p> <p>CSYC</p> <p>CPAA</p> <p>CCLI</p>
Unidad 12: La luz y el sonido	<p>Bloque 2. Transferencia de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luz y visión: los objetos como fuentes secundarias de luz. - Percepción humana de la luz: el ojo. - Propagación rectilínea de la luz. Reconocimiento de situaciones y realización de experiencias sencillas para ponerla de manifiesto. Sombras y eclipses. - Estudio cualitativo de la reflexión y de la refracción. Utilización de espejos y lentes. Construcción de una cámara oscura y de un periscopio. - Descomposición experimental de la luz: interpretación de los colores y sus mezclas. - Sonido y audición. Percepción humana del sonido: el oído. - Propagación y reflexión del sonido. - La contaminación acústica y lumínica y sus repercusiones en la salud y en el medio ambiente. Importancia de la aportación personal y colectiva en la disminución de la 	<p>CM</p> <p>CIMF</p> <p>CSYC</p> <p>CPAA</p> <p>CCLI</p>

	contaminación acústica y lumínica.	
Unidad 13: La materia y la energía	<p>Bloque 1. Materia y energía</p> <ul style="list-style-type: none"> - La energía como concepto fundamental para el estudio de los cambios. El papel de la energía en nuestras vidas. - Energía asociada a la posición y al movimiento. 	<p>CCLI</p> <p>CIMF</p> <p>TICD</p> <p>CSYC</p> <p>CPAA</p> <p>CAIP</p>

Secuenciación de contenidos:

Teniendo en cuenta el calendario escolar del curso 2014/15, se contabilizan un total de 102 horas de Ciencias Naturales. Como es posible que algunas de esas horas coincidan con puentes, ya que no se dispone del horario exacto, se suponen un total de 94 horas lectivas.

AÑO 2014 / 2015

SEPTIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OCTUBRE

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

NOVIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

DICIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

ENERO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

FEBRERO

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

MARZO

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

ABRIL

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

MAYO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUNIO

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Primera evaluación: (30 horas lectivas)

Unidad 1: El mantenimiento de la vida (6 horas)

Unidad 2: La nutrición (6 horas)

Unidad 3: La relación y la coordinación (6 horas)

Unidad 4: La reproducción (6 horas)

De esas 30 horas, dos se dedican a los exámenes y otras cuatro restantes a otras actividades.

Segunda evaluación: (31 horas lectivas)

Unidad 5: La estructura de los ecosistemas (6 horas)

Unidad 6: Los ecosistemas de la Tierra (6 horas)

Unidad 7: La energía que nos llega del Sol (6 horas)

Unidad 8: La dinámica externa del planeta (6 horas)

De esas 31 horas, dos se dedican a los exámenes y otras cinco restantes a otras actividades.

Tercera evaluación: (31 horas lectivas)

Unidad 9: La dinámica interna de la Tierra (6 horas)

Unidad 10: La energía (6 horas)

Unidad 11: El calor y la temperatura (6 horas)

Unidad 12 La luz y el sonido (6 horas)

Unidad 13: La materia y la energía (4 horas)

De esas 31 horas, dos se dedican a los exámenes y otra hora restante a otras actividades.

Actividad	Horas
Clases	78
Exámenes	6
Actividades complementarias	6
Otros	4

d) Incorporación de la educación en valores democráticos como contenido de carácter transversal

De acuerdo a la Orden de 9 de mayo de 2007:

El carácter integral del currículo supone que, dentro del desarrollo de las competencias básicas, en torno a la educación en valores democráticos se incorporen en las diferentes materias de forma transversal contenidos que nuestra sociedad demanda, tales como la educación para la tolerancia, para la paz, la educación para la convivencia, la educación intercultural, para la igualdad entre sexos, la educación ambiental, la educación para la salud, la educación sexual, la educación del consumidor y la educación vial.

La educación en valores democráticos, o temas transversales, abarca por tanto los siguientes temas:

- ✓ Educación para la tolerancia
- ✓ Educación para la paz
- ✓ Educación para la convivencia
- ✓ Educación intercultural
- ✓ Educación para la igualdad entre hombres y mujeres
- ✓ Educación ambiental
- ✓ Educación para la salud
- ✓ Educación sexual
- ✓ Educación del consumidor
- ✓ Educación vial

Estos temas, por su carácter interdisciplinar, ayudan a establecer conexiones y a crear vínculos entre ciencia y experiencia, entre saber y vida. Hay varios de ellos que pueden ser tratados durante el transcurso de la asignatura de Ciencias de la naturaleza, siendo incluidos en la actividad de clase y relacionados con los elementos del currículo.

Educación ambiental

Este es quizá el tema que más relacionado esté con la asignatura. Se puede abordar en varios puntos, como en los temas que están directamente relacionados con la ecología o aquellos en los que se presentan problemas medioambientales en concreto.

En los temas en los que se presentan la estructura y componentes de los ecosistemas y en los que se habla de la naturaleza como un todo en completa relación, se facilita la comprensión de los problemas medioambientales que pueden existir al comprender que al estar todo interrelacionado un hecho que parezca aislado puede afectar a una escala mucho mayor.

Además, en varios de los textos propuestos en el libro de texto se tratan temas relacionados con la educación ambiental, como por ejemplo la comprensión de lo importante que es para los animales el oxígeno emitido por las plantas, donde lo que los alumnos pueden aplicar los conocimientos adquiridos en la materia.

Otro punto muy importante donde se puede tratar el tema del medio ambiente es al hablar de las fuentes de energía, renovables y no renovables, estableciendo los pros y contras de cada uno de ellos y por qué es tan importante desarrollar y mejorar las fuentes de energía renovables.

Por último, se debe de hablar y concienciar a los alumnos sobre la importancia del reciclaje, y por qué debemos de colaborar todos juntos para el bien del medioambiente. Además se podrá construir un “Rincón del reciclaje” en la clase donde los alumnos puedan reciclar cosas sencillas a partir de los residuos que ellos mismos generen como papel o tetrabriks de zumo o batidos.

Educación para la salud

El hecho de introducir a los alumnos temas como la anatomía del cuerpo humano, el aparato digestivo, el respiratorio, etc. posibilita que los alumnos tengan un mayor conocimiento sobre sí mismos, fisiológicamente hablando.

Es aquí donde se pueden introducir aspectos positivos para nuestra salud como el deporte o la higiene personal, y de la misma manera tratar temas relacionados con las sustancias tóxicas o las drogas, tanto legales como ilegales, argumentando a los alumnos por qué deben rechazarlas y cuáles son los efectos que pueden tener sobre su organismo. Para los alumnos, es un tema muy adecuado, ya que en esta edad se encuentran en la plena formación de su personalidad y es en este momento donde se puede conseguir que refuercen una actitud adecuada sobre las drogas.

Educación sexual

En esta materia se puede tocar el tema de la educación sexual desde un punto científico. Se va a tratar la reproducción sexual y su eficacia, así como el papel de esta en la diversidad de individuos. Además, se pueden incluir aspectos relativos a la conducta sexual, técnicas de control de natalidad o reproducción asistida.

Educación al consumidor

Aquí se puede concienciar a los alumnos sobre un consumo responsable del agua, recursos naturales, materias primas o fuentes de energía. Deben ser conscientes de cuanta agua o energía desperdician, y lo difícil que es obtenerlo. También la importancia de potenciar las energías renovables en detrimento de las no renovables. Los alumnos deben ser también críticos a la hora de elegir entre diferentes productos, teniendo en cuenta su procedencia o composición en el caso de los alimentos.

Educación para la igualdad entre hombres y mujeres

Los alumnos deben ser conscientes de que hoy día la mujer es igual al hombre, o así debería ser. Esto implica tanto el ambiente cotidiano como el laboral, dentro del cual se enmarca el científico que es el que a nosotros nos afecta. Va a ser importante utilizar un lenguaje “coeducativo” durante el desarrollo de las clases y actividades y nunca utilizar imágenes o textos que puedan denotar algún tipo de discriminación por sexo.

Se van a trabajar conjuntamente valores como el respeto y el diálogo, ya que es importante en general y más en el ámbito científico y la investigación donde hay que estar abierto a diferentes opiniones, sabiendo que las facultades intelectuales son iguales para los hombres que para las mujeres.

e) Criterios de evaluación

1. Utilizar el concepto cualitativo de energía para explicar su papel en las transformaciones que tienen lugar en nuestro entorno, y reconocer la importancia y repercusiones para la sociedad y el medio ambiente de las diferentes fuentes de energía renovables y no renovables.

Se pretende evaluar si el alumnado relaciona el concepto de energía con la capacidad de realizar cambios, si conoce diferentes formas y fuentes de energía, renovables y no renovables, sus ventajas e inconvenientes y algunos de los principales problemas asociados a su obtención, transporte y utilización. Se valorará si el alumnado comprende la importancia del ahorro energético y la utilización de energías limpias para contribuir a un futuro sostenible y el efecto positivo o negativo que pueden provocar con sus actuaciones las personas y grupos sociales, así como su influencia en el efecto invernadero. Además, es importante que el alumnado comprenda la contribución de Aragón al uso de energías renovables y conozca los tipos de energía renovable más utilizados en Aragón.

2. Resolver situaciones de interés aplicando los conocimientos sobre el concepto de temperatura y su medida, el equilibrio y desequilibrio térmico, los efectos del calor sobre los cuerpos y su forma de propagación.

Se pretende comprobar si el alumnado comprende la importancia de la transferencia de energía en forma de calor y sus aplicaciones, así como la distinción entre calor y temperatura en el estudio de los fenómenos térmicos, y si es capaz de realizar experiencias sencillas relacionadas con los mismos. Se valorará si sabe utilizar termómetros y conoce su fundamento, si identifica el equilibrio térmico con la igualación de temperaturas, si comprende la transmisión del calor asociada al desequilibrio térmico, si conoce sus distintas formas de propagación y si sabe aplicar estos conocimientos a la resolución e interpretación de situaciones cotidianas tales como el aislamiento térmico de una zona o el uso de materiales según su conductividad térmica.

3. Explicar fenómenos naturales referidos a la transmisión de la luz y del sonido y reproducir algunos de ellos teniendo en cuenta sus propiedades.

Este criterio intenta evaluar si el alumnado es capaz de utilizar sus conocimientos acerca de propiedades de la luz y el sonido, como la reflexión y la refracción, para explicar fenómenos naturales, aplicarlos al utilizar espejos, lentes y prismas, justificar el fundamento físico de aparatos ópticos sencillos y montar algunos de ellos como el periscopio y la cámara oscura. Se valorará, asimismo, si comprende las repercusiones de la contaminación acústica y lumínica y la necesidad de la contribución personal y colectiva a la hora de minimizar la contaminación.

4. Identificar repercusiones de los procesos geológicos internos en el origen del relieve terrestre, así como conocer la formación de las rocas magmáticas y metamórficas principales.

Se trata de comprobar que el alumnado tiene una concepción dinámica de la naturaleza geológica de la Tierra. Debe ser capaz de reconocer e interpretar, en el campo o en imágenes, algunas manifestaciones de la dinámica interna terrestre en el relieve, como la formación de cordilleras, distintos tipos de pliegues, fallas tectónicas y estructuras volcánicas. Pretende también evaluar si el alumnado entiende las transformaciones fisicoquímicas que pueden producirse en los distintos tipos de rocas en función de las características del ambiente geológico en el que se encuentran. El alumnado debe saber identificar en la geografía aragonesa distintos elementos singulares originados por la acción de la geodinámica interna.

5. Reconocer y valorar los riesgos asociados a los procesos geológicos internos y su prevención y predicción.

Se trata de valorar si el alumnado es capaz de reconocer e interpretar adecuadamente los principales riesgos geológicos internos y su repercusión, utilizando noticias de prensa, mapas y otros canales de información. Se hará especial hincapié en la valoración de riesgos originados por los procesos geológicos internos en Aragón.

6. Conocer y describir los principales procesos de la nutrición, particularmente la respiración y la fotosíntesis.

Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado es capaz de distinguir y caracterizar procesos tales como digestión, transporte de nutrientes, metabolismo, etc. Asimismo, si conoce y diferencia la nutrición autótrofa y la heterótrofa y si reconoce y sabe valorar la respiración y la fotosíntesis como procesos fundamentales de obtención y aprovechamiento de la energía por los seres vivos.

7. Identificar y distinguir los procesos fundamentales que intervienen en la función de relación.

Se trata de ver si el alumnado es capaz de analizar las distintas funciones que configuran la relación de los organismos con su entorno, así como de apreciar la importancia que dicha relación tiene para asegurar la adaptación al medio y, en definitiva, para la supervivencia de dichos organismos.

8. Comprender el proceso reproductivo de los seres vivos y valorar su importancia.

Se pretende valorar el conocimiento del alumnado sobre las principales características de la reproducción, como función vital que asegura tanto la perpetuación de la vida como la necesaria biodiversidad.

9. Analizar las similitudes y diferencias existentes entre las diversas modalidades de reproducción de los principales grupos de seres vivos.

Se trata de ver si el alumnado es capaz de distinguir y apreciar las consecuencias de los distintos tipos de reproducción, así como de los ciclos vitales resultantes.

10. Interpretar los procesos relacionados con las funciones vitales a partir de distintas observaciones y experiencias realizadas con organismos sencillos, comprobando el efecto que tienen determinadas variables en los procesos de nutrición, relación y reproducción.

Se trata de evaluar si el alumnado es capaz de realizar experiencias sencillas (tropismos, fotosíntesis, fermentaciones) para comprobar la incidencia que tienen en estas funciones variables como la luz, el oxígeno, la clorofila, el alimento, la temperatura, etc.

11. Conocer y distinguir los diferentes factores que configuran el medio ambiente, así como los conceptos ecológicos básicos (ecosistema, comunidad, nivel trófico, etc.), explicando mediante ejemplos sencillos las relaciones y la dinámica de los mismos.
12. Se trata de saber si el alumnado ha comprendido lo que es el medio ambiente del que formamos parte y si es capaz de reconocer los elementos que lo constituyen a todos los niveles, interpretando correctamente esquemas sencillos de cadenas tróficas, pirámides, etc. Conocer las principales características de los grandes ecosistemas de la Tierra y valorar la importancia de su mantenimiento.

Con este criterio se trata de saber si el alumnado conoce la variedad del medio ambiente de nuestro planeta y, sobre todo, si aprecia en toda su importancia el valor que tiene dicha variedad. Asimismo, se valora si comprende la necesidad de que los ecosistemas se mantengan estables para asegurar nuestra propia supervivencia. En este mismo sentido, también es importante evaluar si el alumnado valora la necesidad de protección de los bosques frente a acciones antrópicas propiciadas por intereses económicos poco o nada respetuosos con los problemas medioambientales.

13. Identificar los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema cercano, valorar su diversidad y representar gráficamente las relaciones tróficas establecidas en el mismo.

El alumnado ha de ser capaz de reconocer y analizar los elementos de un ecosistema concreto y próximo, obteniendo datos de algunos componentes abióticos (luz, humedad, temperatura, topografía, rocas, etc.) y bióticos (animales y plantas más representativas), así como de interpretar correctamente las relaciones y mecanismos reguladores establecidos entre ellos y valorar la diversidad del ecosistema y la importancia de su preservación.

Tabla 3. Relación de los criterios de evaluación e indicadores en el área de Ciencias Naturales de 2º de E.S.O

Criterio/ Indicadores	CCBB
1. Utilizar el concepto cualitativo de energía para explicar su papel en las transformaciones que tienen lugar en nuestro entorno, y reconocer la importancia y repercusiones para la sociedad y el medio ambiente de las diferentes fuentes de energía renovables y no renovables.	CCLI CIMF TICD CSYC CPAA CAIP
1.1 Relaciona el concepto de energía con la capacidad de realizar cambios	CCLI CIMF
1.2 Conoce diferentes formas y fuentes de energía renovables y no renovables, sus ventajas y sus inconvenientes	CIMF CCLI
1.3 Conoce los principales problemas asociados a la obtención, transporte y utilización de la energía	CIMF CCLI
1.4 Comprende la importancia del ahorro energético y la utilización de energías limpias y conoce el efecto positivo y negativo que pueden provocar con sus actuaciones así como su influencia en el efecto invernadero.	CIMF CPAA CAIP CSYC CCLI
1.5 Conoce los tipos de energía renovable más utilizados en Aragón	CIMF CCLI
2. Resolver situaciones de interés aplicando los conocimientos sobre el concepto de temperatura y su medida, el equilibrio y desequilibrio térmico, los efectos del calor sobre los cuerpos y su forma de propagación.	CM CIMF TICD CSYC CPAA CAIP CCLI

2.1 Es capaz de proponer ejemplos en los que haya transferencia de energía en forma de calor	CIMF CPAA CAIP CCLI
2.2 Distingue entre calor y temperatura para expresar la solución en ejercicios prácticos	CM CPAA CAIP CCLI
2.3 Sabe utilizar y conoce el fundamento de los termómetros	CM CPAA CCLI
2.4 Comprende el concepto de equilibrio y desequilibrio térmico adquirido a través de una experiencia práctica	CIMF CM CPAA CCLI
2.5 Entiende su aplicación a situaciones cotidianas como el aislamiento de una zona o el uso de materiales térmicos	CIMF CPAA CSYC CAIP CCLI
3. Explicar fenómenos naturales referidos a la transmisión de la luz y del sonido y reproducir algunos de ellos teniendo en cuenta sus propiedades.	CM CIMF CSYC CPAA CCLI
3.1 Es capaz de identificar los fenómenos de reflexión y refracción en una experiencia práctica utilizando espejos, lentes, prismas, etc.	CIMF CPAA CM CCLI
3.2 Realiza el montaje de un aparato óptico sencillo como el periscopio o la	CIMF

cámara oscura	CPAA CCLI
3.3 Comprende las causas y consecuencias de la contaminación acústica y la necesidad de reducirla	CIMF CSYC CCLI
4. Identificar repercusiones de los procesos geológicos internos en el origen del relieve terrestre, así como conocer la formación de las rocas magmáticas y metamórficas principales.	CIMF CSYC CPAA CCLI
4.1 Reconoce e interpreta, en el campo o en imágenes, manifestaciones de la dinámica interna terrestre en el relieve, como cordilleras, pliegues, fallas tectónicas y estructuras volcánicas.	CIMF CPAA CCLI
4.2 Entiende que existen diferentes tipos de rocas en función de las características del ambiente geológico en que se encuentran	CIMF CPAA CCLI
4.3 Conoce los elementos singulares de la geografía aragonesa originados por la acción de la geodinámica interna	CIMF CSYC CCLI
5. Reconocer y valorar los riesgos asociados a los procesos geológicos internos y su prevención y predicción.	CIMF CSYC CPAA CAIP CCLI
5.1 Reconoce e interpreta los principales riesgos geológicos internos y su repercusión por medio de noticias de prensa y otros canales de información.	CIMF CSYC CPAA CAIP CCLI
6. Conocer y describir los principales procesos de la nutrición,	CCLI

particularmente la respiración y la fotosíntesis.	CIMF CPAA CAIP CCLI
6.1 Es capaz de distinguir y caracterizar procesos tales como digestión, transporte de nutrientes y metabolismo.	CPAA CAIP CIMF CCLI
6.2 Conoce y diferencia la nutrición autótrofa y la heterótrofa	CPAA CAIP CIMF CCLI
6.3 Reconoce y sabe valorar la respiración y la fotosíntesis como procesos fundamentales de obtención y aprovechamiento de la energía por los seres vivos.	CAIP CIMF CCLI
7. Identificar y distinguir los procesos fundamentales que intervienen en la función de relación.	CIMF CPAA CAIP CCLI
7.1 Es capaz de analizar las distintas funciones que desempeñan los organismos con su entorno.	CPAA CIMF CCLI
7.2 Sabe apreciar la adaptación de los organismos al medio y para su propia supervivencia.	CIMF CAIP CCLI
8. Comprender el proceso reproductivo de los seres vivos y valorar su	CCLI CIMF

importancia.	CPAA
8.1 Conoce las principales características de la reproducción.	CCLI CIMF CPAA
9. Analizar las similitudes y diferencias existentes entre las diversas modalidades de reproducción de los principales grupos de seres vivos.	CCLI CIMF CPAA CAIP
9.1 Diferencia entre los diferentes tipos de reproducción y también aprecia sus semejanzas	CCLI CIMF CPAA CAIP
10. Interpretar los procesos relacionados con las funciones vitales a partir de distintas observaciones y experiencias realizadas con organismos sencillos, comprobando el efecto que tienen determinadas variables en los procesos de nutrición, relación y reproducción.	CCLI CM CIMF TICD CPAA
10.1 Comprende de que manera afectan factores como la luz, el oxígeno el alimento o la temperatura a través de una experiencia de germinación en la que se utilizará algún tipo de legumbre.	CCLI CM CIMF TICD CPAA
11. Conocer y distinguir los diferentes factores que configuran el medio ambiente, así como los conceptos ecológicos básicos (ecosistema, comunidad, nivel trófico, etc.), explicando mediante ejemplos sencillos las relaciones y la dinámica de los mismos.	CIMF CPAA CAIP CCLI

11.1 Conoce el medio ambiente y es consciente de que formamos parte de este	CIMF CCLI
11.2 Es capaz de reconocer y proponer esquemas sencillos sobre conceptos ecológicos sencillos, tales como cadenas tróficas o pirámides.	CIMF CPAA CAIP CCLI
12. Conocer las principales características de los grandes ecosistemas de la Tierra y valorar la importancia de su mantenimiento.	CIMF CPAA CAIP CCLI
12.1 Es capaz de reconocer los elementos del medio ambiente y los relaciona con los ecosistemas.	CIMF CPAA CCLI
12.2 Propone medidas preventivas valorando la importancia del mantenimiento del medio ambiente.	CIMF CPAA CAIP CCLI
12.3 Es capaz de debatir sobre los problemas que el hombre puede causar a la naturaleza.	CIMF CPAA CAIP CCLI
13. Identificar los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema cercano, valorar su diversidad y representar gráficamente las relaciones tróficas establecidas en el mismo.	CIMF TICD CSYC CPAA CAIP CCLI
13.1 Diferencia los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema.	CIMF CCLI
13.2 Es capaz de buscar las relaciones y mecanismos reguladores establecidos	CIMF

entre los componentes de los ecosistemas.	CPAA CAIP CCLI
13.3 Valora la diversidad de los ecosistemas y es consciente de la importancia de su preservación.	CIMF CSYC CAIP CCLI

11.1 Conoce el medio ambiente y es consciente de que formamos parte de este	CIMF CCLI
11.2 Es capaz de reconocer y proponer esquemas sencillos sobre conceptos ecológicos sencillos, tales como cadenas tróficas o pirámides.	CIMF CPAA CAIP CCLI
12. Conocer las principales características de los grandes ecosistemas de la Tierra y valorar la importancia de su mantenimiento.	CIMF CPAA CAIP CCLI
12.1 Es capaz de reconocer los elementos del medio ambiente y los relaciona con los ecosistemas.	CIMF CPAA CCLI
12.2 Propone medidas preventivas valorando la importancia del mantenimiento del medio ambiente.	CIMF CPAA CAIP CCLI
12.3 Es capaz de debatir sobre los problemas que el hombre puede causar a la naturaleza.	CIMF CPAA CAIP CCLI
13. Identificar los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema cercano, valorar su diversidad y representar gráficamente las relaciones tróficas establecidas en el mismo.	CIMF TICD CSYC CPAA CAIP CCLI
13.1 Diferencia los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema.	CIMF CCLI
13.2 Es capaz de buscar las relaciones y mecanismos reguladores establecidos	CIMF

entre los componentes de los ecosistemas.	CPAA CAIP CCLI
13.3 Valora la diversidad de los ecosistemas y es consciente de la importancia de su preservación.	CIMF CSYC CAIP CCLI

f) Contenidos y criterios de evaluación mínimos exigibles

Tabla 4. Relación de los criterios de evaluación y sus indicadores con el bloque de contenido según el currículo oficial al que pertenecen.

Criterio/ Indicadores	CCBB	Bloque de contenido
1. Utilizar el concepto cualitativo de energía para explicar su papel en las transformaciones que tienen lugar en nuestro entorno, y reconocer la importancia y repercusiones para la sociedad y el medio ambiente de las diferentes fuentes de energía renovables y no renovables.	CCLI CIMF TICD CSYC CPAA CAIP	Bloque 1 1.1
1.1 Relaciona el concepto de energía con la capacidad de realizar cambios	CCLI CIMF	
1.2 Conoce diferentes formas y fuentes de energía renovables y no renovables, sus ventajas y sus inconvenientes	CIMF CCLI	
1.3 Conoce los principales problemas asociados a la obtención, transporte y utilización de la energía	CIMF CCLI	
1.4 Comprende la importancia del ahorro energético y la utilización de energías limpias y conoce el efecto positivo y negativo que pueden provocar con sus actuaciones así como su influencia en el efecto invernadero	CIMF CPAA CAIP CSYC CCLI	
1.5 Conoce los tipos de energía renovable más utilizados en Aragón	CIMF CCLI	
2. Resolver situaciones de interés aplicando los conocimientos sobre el concepto de temperatura y su medida, el equilibrio y desequilibrio térmico, los efectos del	CM CIMF TICD	Bloque 2 2.1

calor sobre los cuerpos y su forma de propagación.	CSYC CPAA CAIP CCLI	
2.1 Es capaz de proponer ejemplos en los que haya transferencia de energía en forma de calor	CIMF CPAA CAIP CCLI	
2.2 Distingue entre calor y temperatura para expresar la solución en ejercicios prácticos	CM CPAA CAIP CCLI	
2.3 Sabe utilizar y conoce el fundamento de los termómetros	CM CPAA CCLI	
2.4 Comprende el concepto de equilibrio y desequilibrio térmico adquirido a través de una experiencia práctica	CIMF CM CPAA CCLI	
2.5 Entiende su aplicación a situaciones cotidianas como el aislamiento de una zona o el uso de materiales térmicos	CIMF CPAA CSYC CAIP CCLI	Bloque 2 2.2
3. Explicar fenómenos naturales referidos a la transmisión de la luz y del sonido y reproducir algunos de ellos teniendo en cuenta sus propiedades.	CM CIMF CSYC CPAA CCLI	
3.1 Es capaz de identificar los fenómenos de reflexión y	CIMF	

refracción en una experiencia práctica utilizando espejos, lentes, prismas, etc.	CPAA CM CCLI	
3.2 Realiza el montaje de un aparato óptico sencillo como el periscopio o la cámara oscura	CIMF CPAA CCLI	
3.3 Comprende las causas y consecuencias de la contaminación acústica y la necesidad de reducirla	CIMF CSYC CCLI	
4. Identificar repercusiones de los procesos geológicos internos en el origen del relieve terrestre, así como conocer la formación de las rocas magmáticas y metamórficas principales.	CIMF CSYC CPAA CCLI	Bloque 3 3.1
4.1 Reconoce e interpreta, en el campo o en imágenes, manifestaciones de la dinámica interna terrestre en el relieve, como cordilleras, pliegues, fallas tectónicas y estructuras volcánicas.	CIMF CPAA CCLI	
4.2 Entiende que existen diferentes tipos de rocas en función de las características del ambiente geológico en que se encuentran	CIMF CPAA CCLI	
4.3 Conoce los elementos singulares de la geografía aragonesa originados por la acción de la geodinámica interna	CIMF CSYC CCLI	
5. Reconocer y valorar los riesgos asociados a los procesos geológicos internos y su prevención y predicción.	CIMF CSYC CPAA CAIP CCLI	Bloque 3 3.1

5.1 Reconoce e interpreta los principales riesgos geológicos internos y su repercusión por medio de noticias de prensa y otros canales de información.	CIMF CSYC CPAA CAIP CCLI	
6.Conocer y describir los principales procesos de la nutrición, particularmente la respiración y la fotosíntesis.	CCLI CIMF CPAA CAIP	
6.1 Es capaz de distinguir y caracterizar procesos tales como digestión, transporte de nutrientes y metabolismo.	CPAA CAIP CIMF CCLI	Bloque 4 4.1
6.2 Conoce y diferencia la nutrición autótrofa y la heterótrofa	CPAA CAIP CIMF CCLI	
6.3 Reconoce y sabe valorar la respiración y la fotosíntesis como procesos fundamentales de obtención y aprovechamiento de la energía por los seres vivos.	CAIP CIMF CCLI	
7.Identificar y distinguir los procesos fundamentales que intervienen en la función de relación.	CIMF CPAA CAIP CCLI	Bloque 4
7.1 Es capaz de analizar las distintas funciones que desempeñan los organismos con su entorno.	CPAA CIMF CCLI	4.2
7.2 Sabe apreciar la adaptación de los organismos al medio y	CIMF	

para su propia supervivencia.	CAIP CCLI	
8. Comprender el proceso reproductivo de los seres vivos y valorar su importancia.	CCLI CIMF CPAA	Bloque 4 4.3
8.1 Conoce las principales características de la reproducción.	CCLI CIMF CPAA	
9. Analizar las similitudes y diferencias existentes entre las diversas modalidades de reproducción de los principales grupos de seres vivos.	CCLI CIMF CPAA CAIP	Bloque 4 4.3
9.1 Diferencia entre los diferentes tipos de reproducción y también aprecia sus semejanzas		
10. Interpretar los procesos relacionados con las funciones vitales a partir de distintas observaciones y experiencias realizadas con organismos sencillos, comprobando el efecto que tienen determinadas variables en los procesos de nutrición, relación y reproducción.	CCLI CM CIMF TICD CPAA	Bloque 4 4.1 /4.2 /4.3
10.1 Comprende de que manera afectan factores como la luz, el oxígeno el alimento o la temperatura a través de una experiencia de germinación en la que se utilizará algún tipo de legumbre.	CCLI CM CIMF TICD CPAA	
11. Conocer y distinguir los diferentes factores que	CIMF	Bloque 5

configuran el medio ambiente, así como los conceptos ecológicos básicos (ecosistema, comunidad, nivel trófico, etc.), explicando mediante ejemplos sencillos las relaciones y la dinámica de los mismos.	CPAA CAIP CCLI	5.1
11.1 Conoce el medio ambiente y es consciente de que formamos parte de este	CIMF CCLI	
11.2 Es capaz de reconocer y proponer esquemas sencillos sobre conceptos ecológicos sencillos, tales como cadenas tróficas o pirámides.	CIMF CPAA CAIP CCLI	
12. Conocer las principales características de los grandes ecosistemas de la Tierra y valorar la importancia de su mantenimiento.	CIMF CPAA CAIP CCLI	
12.1 Es capaz de reconocer los elementos del medio ambiente y los relaciona con los ecosistemas.	CIMF CPAA CCLI	Bloque 5
12.2 Propone medidas preventivas valorando la importancia del mantenimiento del medio ambiente.	CIMF CPAA CAIP CCLI	5.2 /5.3
12.3 Es capaz de debatir sobre los problemas que el hombre puede causar a la naturaleza.	CIMF CPAA CAIP CCLI	
13. Identificar los componentes bióticos y abióticos de un	CIMF	Bloque 5

ecosistema cercano, valorar su diversidad y representar gráficamente las relaciones tróficas establecidas en el mismo.	TICD CSYC CPAA CAIP CCLI	5.2
13.1 Diferencia los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema.	CIMF CCLI	
13.2 Es capaz de buscar las relaciones y mecanismos reguladores establecidos entre los componentes de los ecosistemas.	CIMF CPAA CAIP CCLI	
13.3 Valora la diversidad de los ecosistemas y es consciente de la importancia de su preservación.	CIMF CSYC CAIP CCLI	

g) Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje de los alumnos

El sistema de evaluación aplicado, será la evaluación continua. Los procedimientos e instrumentos de evaluación que se utilizarán en la materia de Ciencias de la naturaleza en 2º de ESO son:

- **Evaluación inicial.** Se utilizará para conocer los conceptos previos de los alumnos sobre el tema que se va a desarrollar. Se realizará de un debate en grupo y análisis final en común sobre preguntas relacionadas con el tema.
- **Observación directa** sobre el alumno, teniendo en cuenta y anotando su interés por el trabajo, tanto individual como en grupo, su participación en clase y sus habilidades y destrezas en trabajos experimentales.
- **Trabajos** propuestos a los alumnos (incluidos los informes de laboratorio)
- **Cuaderno de clase.** En este se recogerán las actividades propuestas en clase y como deberes.
- **Pruebas escritas:** Se realizarán dos exámenes por evaluación, lo que supone un examen cada dos unidades. Se valorarán los conceptos, procedimientos y actitudes de los alumnos. Los contenidos de dichos exámenes comprenderán la resolución de problemas de tipo práctico, pruebas de tipo test, preguntas sobre conceptos, definiciones y/o interpretaciones de dibujos, esquemas o gráficas. De la misma manera, será posible la inclusión de alguna pregunta relacionada con el trabajo desarrollado en el laboratorio, suponiendo que se haya realizado.

h) Criterios de calificación

La nota de cada evaluación resultará de las notas obtenidas en cada una de los puntos del apartado anterior (a excepción del de evaluación inicial):

Examen	70%
Trabajos e informes	10%
Cuaderno de clase	10%
Actitud	10%

Los aspectos que se tendrán en cuenta para la valoración tanto en las pruebas escritas como en el cuaderno de clase son los siguientes:

- Adecuación de las respuestas a las cuestiones planteadas
- Coherencia en razonamientos y conclusiones
- Precisión al emplear el lenguaje científico
- Redacción y ortografía (se restará medio punto cada tres faltas de ortografía)
- Presentación: márgenes, limpieza y caligrafía

Si un alumno fuera sorprendido durante la prueba escrita haciendo uso de material no autorizado por el profesor, su examen quedará automáticamente anulado y deberá presentarse a la recuperación.

En caso de que el alumno no pudiera asistir el día del examen, únicamente mediante la justificación oportuna (justificante médico, etc.) será posible la realización de la prueba en otro día. De lo contrario, el alumno no tendrá derecho a realizarlo.

Los alumnos que no superen la 1º y 2º evaluación realizarán exámenes de recuperación durante los trimestres siguientes a excepción de los que suspendan la 3º evaluación, que deberán ir al examen de junio con esa evaluación.

i) Principios metodológicos que orientan la práctica

En este curso en la asignatura de Ciencias de la naturaleza, así como en el resto de la ESO, uno de los objetivos principales es la alfabetización científica de los alumnos. Se trata de que estén familiarizados con las ideas científicas básicas para que ellos mismos sean capaces de a través de esos instrumentos de comprender el mundo que los rodea. Para conseguir este objetivo, el desarrollo de los contenidos, entendidos como conceptos, hechos, teorías, etc. parte de lo que el alumno ya conoce y de cosas relacionadas con su entorno. También se debe hacer entender al alumno lo importante y útil que es el desarrollo del método científico, ya no solo para las ciencias sino para otros contextos, a través de la formulación de hipótesis, comprobación de resultados, investigación o trabajo en grupo.

Por otra parte, esta asignatura engloba diferentes perspectivas como son la Biología, la Geología, la Física y la Química. Ambas comparten una misma manera de representar y analizar la realidad. Además, a través de las Ciencias de la naturaleza se van a poder abordar otras ramas como son la ecología, meteorología o la astronomía.

El estudio de esta materia se deberá abordar desde una perspectiva en la que se engloben a las competencias básicas. Por ello se debe promover un modelo de aprendizaje abierto y activo, en el que los alumnos lleguen a ser capaces de construir su propio conocimiento y sean los principales agentes en su formación. De esta manera, los alumnos adquirirán las habilidades necesarias a partir de las cuales construir su conocimiento y llegar a la resolución de problemas que se les podrán plantear en el futuro. Unido a las competencias, se deberá insistir en el uso de las nuevas tecnologías, las tecnologías de la información y la comunicación, ya que suponen una ventaja para el conocimiento de los alumnos, si se les enseña bien como utilizar esos recursos.

Los principales puntos que se tendrán en cuenta en la docencia de las Ciencias de la naturaleza son los siguientes:

1. Dar importancia a los procedimientos y actitudes al igual que a los contenidos de carácter conceptual, para conseguir el objetivo de que el alumno sea capaz de interpretar y construir su propio conocimiento, a partir del método científico.
2. Conseguir que el alumno sea capaz de llegar al entendimiento de su entorno natural más próximo a partir de los conocimientos adquiridos con la materia.
3. Tratar temas que se adapten la capacidad cognitiva de los alumnos.
4. Fomentar el trabajo conjunto de los alumnos.

Para conseguir todo ello, se propondrá a los alumnos actividades de “investigación” y desarrollo de trabajos en grupos organizados por el profesor, así como la asistencia al Laboratorio, ya que se trata de una materia dentro del área experimental. Con esto se pretende que el alumno desarrolle destrezas en el uso de material de laboratorio, orden y sistematización de tareas, responsabilidad y trabajo en equipo, con la consiguiente organización que ello conlleva.

j) Materiales y recursos didácticos

Los materiales y recursos didácticos que utilizaremos para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de Ciencias de la naturaleza de 2º de ESO son:

- ✓ Libro de texto para el alumno: “Ciencias de la naturaleza 2º ESO”; Editorial Santillana; Proyecto Los Caminos del Saber.
- ✓ Cuaderno del alumno
- ✓ Periódicos y otras publicaciones relacionadas con temas de la asignatura.
- ✓ Blog del Departamento de Ciencias del colegio
- ✓ Vídeos de Biología y Geología del nivel del curso
- ✓ Plataforma web Wikispaces

k) Medidas de atención a la diversidad y adaptaciones curriculares

En primer lugar, para adelantarse a las posibles dificultades que puedan surgir entre los alumnos, se realizará a principio de curso una prueba de nivel. Para adaptar la programación a los alumnos, se tendrán en cuenta las características de estos, garantizar una educación que de respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado que favorezca la adquisición de las competencias básicas para todos los alumnos. El objetivo del conjunto de medidas tomadas es la adaptación de la programación a cada grupo y a sus alumnos. Esto también tiene un carácter preventivo en tanto que suponen modificaciones organizativas y curriculares de carácter ordinario que persiguen optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de todo el alumnado.

Se considerarán necesarias las medidas de refuerzo educativo cuando el progreso de un alumno no sea adecuado y se llevarán a cabo para garantizar que el alumno adquiera el aprendizaje necesario para continuar con el progreso educativo.

Se procurará, dentro de lo posible, emplear una metodología apoyada en los procedimientos, y se utilizarán actividades específicas diseñadas específicamente con alumnos que presenten un bajo interés sobre la materia, con el fin de que estos las realicen y entreguen a sus profesores y puedan alcanzar los objetivos mínimos de una manera más eficaz.

Además, en la evaluación se otorga parte del porcentaje a diferentes actividades y trabajos, individuales o colectivos y a la actitud, interés y comportamiento, de manera que no todo va a recaer en el examen. Esto también contribuye a tener en cuenta la diversidad de los alumnos y promueve una atención más personalizada en cada uno.

Al final de cada tema se dedicará un tiempo a la resolución de ejercicios de refuerzo y repaso de contenidos, de la misma manera que se indicarán los aspectos mas importantes, apoyados por el apartado “Resumen” del libro de texto.

I) Estrategias de animación a la lectura y el desarrollo de la expresión y comprensión oral y escrita en las distintas materias

Dado que la comprensión lectora es un tema que debe trabajarse en todas las áreas, se ha de incluir un apartado dedicado a la animación a la lectura relacionado con las Ciencias de la naturaleza. Los alumnos cada vez se interesan menos por la lectura en cualquiera de sus formas, ya sean libros, artículos en papel o digitales, revistas, etc. Por ello uno de nuestros objetivos debe ser el crear y fomentar en ellos un interés por la lectura, ya que va a contribuir de buena manera a su formación cultural y también científica, es decir, a su formación personal. Además va a desarrollar así una buena comprensión oral y escrita.

Una manera de fomentar la lectura entre el alumnado será la proposición de diferentes actividades: recogida de artículos de prensa (digital o en papel) para construir en la clase un rincón de “La noticia científica”, propuesta de lectura de algún libro en el que se aborden temas científicos relacionados con el currículo de la asignatura o realizar búsquedas y selección de información para transmitir posteriormente a sus compañeros, de forma oral o acompañada de presentaciones. Estas actividades contribuirán de la misma manera a la alfabetización científica de los alumnos y su familiarización con la terminología empleada fuera de los libros de texto, de modo que el alumno adquiera una cultura científica básica de una manera divertida o entretenida.

Además, al final de cada Unidad del libro hay un apartado llamado “El rincón de la lectura”, en el que se propone un texto relacionado con el tema y de una complejidad adaptada para los alumnos, junto con una serie de actividades sobre este. Además se proponen un par de libros por si los alumnos se sienten atraídos por el tema y quieren profundizar más en él.

Algunos libros que podrían ser propuestos para su lectura son los siguientes (eligiendo uno de los dos):

- ✓ “Al límite de nuestras vidas”; Philippe Nessmann
- ✓ “La última jungla”; Mar Cole

Ambos tratan sobre dos áreas bióticas del planeta y dos perspectivas diferentes, la de unos aventureros por llegar al Polo Norte y la de una niña arrastrada a Belén (Brasil) después de vivir en Nueva York. Posteriormente se propondrá a los alumnos la realización de un resumen y diferentes actividades sobre los libros.

m) Medidas necesarias para la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación

Es necesario incorporar los recursos TIC a la práctica diaria de la asignatura si se quiere ejercer la función docente de manera significativa. Además, una de las competencias que necesariamente debemos desarrollar en los alumnos es la competencia digital y para ello es necesario incorporar los recursos digitales y que los alumnos puedan utilizarlos como forma de aprendizaje.

Para incorporar las TIC se va a contar con varios recursos. Por un lado, el alumno deberá interactuar activamente con el Blog de ciencias del colegio, en el apartado de Ciencias naturales de 2º de ESO. Allí el docente colgará diferentes artículos o vídeos que puedan interesar a los alumnos y sobre los que se les propondrán algunos cuestionarios que podrán entregar voluntariamente que tengan que ver con los temas tratados en la asignatura, así como recursos digitales que puedan ayudar al alumno a la comprensión de la asignatura de la misma manera que ciertas actividades para que estos se descarguen como crucigramas relacionados una vez más con los temas que se vayan impartiendo (“La flor”, “Nutrición de las plantas”, etc.).

Además, tanto en los trabajos individuales como en los grupales en los cuales el alumno deba realizar una presentación a sus compañeros, se hará uso de diferentes recursos como PowerPoint o Prezi. Por otra parte en el caso de trabajos que deban entregarse al profesor se hará uso de diferentes programas de Microsoft Office como el Word, el Acrobat Reader (para formatos PDF) o el nombrado anteriormente, PowerPoint. También será posible la introducción a los alumnos del Excel para realizar gráficas de pequeña complejidad.

n) Actividades de orientación y apoyo encaminadas a la superación de las pruebas extraordinarias

Podrán realizar la prueba extraordinaria aquellos alumnos que, tras la evaluación final ordinaria, hayan obtenido una calificación negativa en la materia, es decir, no haya superado los contenidos mínimos exigibles. Estos mínimos son los considerados como “aprendizajes imprescindibles” que el alumno debe conocer para superar el curso. Estos mínimos serán tenidos en cuenta para el diseño de los procesos de apoyo, refuerzo y recuperación de la asignatura, u además deberán ser conocidos por el alumno y estar claramente definidos.

Se ayudará a los alumnos que lo requieran a establecer una serie de hábitos y técnicas de estudio, para que adquieran unas costumbres, normas y estrategias para mejorar su rendimiento. Esto englobará la elección del lugar de estudio, planificación de su tiempo y el método empleado. Igualmente se intentará buscar la motivación del alumno para superar esta prueba y valorar cuales han sido las causas que no le han permitido superarla en primera instancia.

Por otra parte, se facilitarán a los alumnos actividades complementarias que favorezcan la adquisición de los mínimos exigidos, incluidas lecturas que faciliten su comprensión. Además, el profesor dedicara un par de “horas de refuerzo” extra a petición de los alumnos de cara a la realización del examen.

o) Actividades de recuperación para los alumnos con materias no superadas de cursos anteriores y orientaciones y apoyos para lograr dicha superación

En caso de un alumno que no hubiera logrado los “aprendizajes imprescindibles” del curso anterior, se le propondrá un programa de apoyo educativo que contenga los mínimos exigibles.

El profesor propondrá a estos alumnos un cuadernillo en el que aparezcan los contenidos mínimos que el alumno debe de conocer de esa asignatura y posteriormente se realizará una prueba escrita de estos que tendrá lugar la primera o segunda semana a la vuelta de las vacaciones de Navidad. Esta prueba será propuesta y valorada por el profesor que hubiera impartido dicha asignatura al alumno. Además el profesor atenderá al alumno las tutorías que fueran necesarias para que este expusiera las dudas sobre la materia que le surgieran.

p) Actividades complementarias y extraescolares programadas por el departamento de acuerdo con el Programa anual de actividades complementarias y extraescolares establecidas por el centro

Durante el desarrollo del curso se realizarán varias actividades relacionadas con ciertas partes del temario expuesto. Se proponen las siguientes:

- ✓ Visita a los Mallos de Riglos para conocer las formaciones rocosas de la zona, la flora y la fauna.
- ✓ Visita a la Planta de reciclaje de vidrio de Cadrete

El día previo a las salidas, se dedicará la hora de clase para explicar a los alumnos en que van a consistir y aportarles información que les vaya a ser útil de cara a aprovechar el máximo posible la actividad.

Unidad didáctica: “Elementos y compuestos”

Andrea Elvira Arizón

Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de física y química



Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas



Universidad
Zaragoza



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza

Índice

1. Introducción.....	1
2. Análisis del contenido, determinación de los contenidos a partir del Currículo Aragonés	2
3. Identificación de las dificultades para el aprendizaje de los contenidos	6
4. Determinación de los objetivos de aprendizaje.....	8
5. Secuencia de actividades de Enseñanza-Aprendizaje.....	11
6. Propuesta de evaluación.....	27
7. Bibliografía	28
8. Anexos.....	29
Anexo I: Ficha para los alumnos con la presentación del tema	
Anexo II: Actividad "La tabla periódica"	
Anexo III: Actividad "Jigsaw El enlace químico"	

1. Introducción

Puesto que en el centro voy a impartir en el curso de 3ª de ESO el tema “Elementos y compuestos”, me parece interesante desarrollar la Unidad didáctica sobre ese mismo tema.

Además creo que se tratan unos aspectos muy importantes relacionados con la química, ya que se introducen los conceptos de elemento y tabla periódica, así como el enlace químico y los diferentes tipos de enlace químico. Conocer los diferentes enlaces químicos es además esencial para entender y justificar posteriormente muchas de las propiedades de las sustancias. Por otra parte van a trabajar por primera vez con el concepto de mol, que debido a su naturaleza abstracta considero muy importante que sea algo que desde el principio les quede muy claro.

La unidad va a ser trabajada con dos de los tres tercetos que hay en el centro, el A y el B. En una de las clases hay 16 alumnos y en la otra 20. En ambas clases los alumnos son participativos y trabajadores, y tratan de responder a las preguntas propuestas por el profesor durante la clase. En el A por lo general son un poco más inmaduros y un algo más habladores. Por otra parte hay que destacar que en el primer grupo hay un chico que ha llegado no hace mucho tiempo de Reino Unido y aunque no presenta ningún problema de idioma no está aún completamente adaptado ni responde a las actividades propuestas por el profesor. En el segundo grupo hay un alumno que tiene una falta total de motivación y no responde tampoco a ninguna actividad propuesta en clase, otro alumno que sólo se siente motivado con actividades que requieran ingenio y poco trabajo y otro que necesita que tanto el profesor como sus padres estén encima de él para que trabaje.

2. Análisis del contenido, determinación de los contenidos a partir del Currículo Aragonés

Para conocer los contenidos relacionados con la unidad didáctica "Elementos y compuestos", se acude al *Orden de 9 de Mayo de 2007*. De la misma manera se analiza cuales son los contenidos relacionados con este tema desde el primer curso de la ESO hasta 2º de Bachillerato.

Como se puede ver, en primero no se ven como tal los contenidos explicados en este tema pero si que se realiza una introducción a la materia y a sus propiedades generales, se habla de mezclas y sustancias puras y de la composición de la atmósfera y la geosfera. En el segundo curso no aparece nada relacionado ni directa ni indirectamente con el tema.

A partir del cuarto curso de la ESO si que se trata el tema introduciendo cada vez más aspectos, como las estructuras de Lewis, fuerzas moleculares o ya en segundo de bachiller diferentes teorías de unión de átomos como la modelo de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) o la teoría de la hibridación.

A continuación se recogen los contenidos correspondientes al tema en cuestión a lo largo del Currículo de la ESO y Bachiller:

Contenidos correspondientes a 3º de ESO

Bloque 2. Estructura interna de las sustancias

La teoría atómico-molecular de la materia

- Sustancias puras y mezclas. Procedimientos experimentales para determinar si un material es una sustancia pura o una mezcla. Mezclas homogéneas y heterogéneas. Experiencias de separación de sustancias de una mezcla. Su importancia en la vida cotidiana.
- Sustancias simples y compuestas. Distinción entre mezcla y sustancia compuesta.
- Composición de disoluciones (% en masa, g/L y % en volumen). Preparación de disoluciones de sólidos y líquidos. Variación de la solubilidad de gases y sólidos con la temperatura.
- La hipótesis atómico-molecular para explicar la diversidad de las sustancias: elementos y compuestos.
- Interpretación de diagramas de partículas: sustancias puras o mezclas, sustancias simples o compuestas.

Estructura del átomo

- Estructura atómica. Modelos de Thomson y de Rutherford. Número atómico y número másico.
- Elementos químicos. Tabla Periódica. Fórmulas y nombres de algunas sustancias importantes en la vida diaria.
- Caracterización de los isótopos. Radiactividad. Aplicaciones de las sustancias radiactivas y repercusiones de su uso para los seres vivos y el medio ambiente.

Contenidos de 1º de ESO

Bloque 1. La tierra en el Universo

La materia en el universo

- Propiedades generales de la materia.
- Estados en los que se presenta la materia y sus características. Cambios de estado. Determinación del punto de ebullición de un líquido.
- Identificación de mezclas y de sustancias puras. Mezclas homogéneas y heterogéneas. Disoluciones. Separación de las sustancias que constituyen una mezcla por decantación, evaporación y filtración.
- Ejemplos de materiales de interés y su utilización en la vida cotidiana.

Bloque 2. Materiales terrestres

La atmósfera

- Caracterización de la composición y propiedades de la atmósfera.

La geosfera

- Clasificación de minerales y rocas: características que permiten identificarlos.
- Importancia y utilidad de los distintos grupos de minerales.
- Observación y descripción de las rocas más frecuentes en la Tierra.

Contenidos de 4º de ESO

Bloque 1. Estructura y propiedades de las sustancias. Iniciación al estudio de los compuestos del carbono

- Estructura del átomo y enlaces químicos
- La estructura del átomo. El Sistema Periódico de los elementos químicos como una forma de organizar y sistematizar las propiedades de los elementos.
- Escala de masas atómicas relativas. Masas isotópicas y masa atómica. La unidad de masa atómica.
- El enlace químico: enlaces iónico, covalente y metálico. Regla del octeto y estructuras de Lewis. Iones. Moléculas y estructuras gigantes.
- Estudio experimental e interpretación de las propiedades de las sustancias en función del tipo de enlace.

- Formulación y nomenclatura de los compuestos binarios según las normas de la IUPAC. Fórmulas y nombres de los ácidos oxoácidos y sus sales más importantes.
- Construcción de modelos moleculares. Iniciación a la estructura de los compuestos de carbono.
- Interpretación de las peculiaridades del átomo de carbono: posibilidades de combinación con el hidrógeno y otros átomos. Las cadenas carbonadas. Construcción de modelos moleculares.
- El papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida.

Contenidos de 1º de Bachiller

2. Teoría atómico-molecular de la materia

- La medida de la masa a escala de partículas: masas relativas y masas reales en unidades de masa atómica.
- Una magnitud fundamental: la cantidad de sustancia y su unidad, el mol. Número de Avogadro. Masa molar.
- Medidas de composición de las disoluciones: gramos por litro, porcentaje en masa y concentración. Dilución de disoluciones.

3. El átomo y sus enlaces

- Primeros modelos atómicos: Thomson y Rutherford. Los espectros y el modelo de Bohr. Distribución electrónica en niveles energéticos. Estructuras electrónicas.
- Sistema periódico: distribución de elementos en grupos y periodos en relación con sus estructuras electrónicas. Electronegatividad.
- Tipos de enlace en función de la electronegatividad de los elementos. Estructuras de Lewis y regla del octeto. Moléculas y estructuras gigantes: significado de las fórmulas de las sustancias.
- Propiedades de las sustancias. Las fuerzas intermoleculares: polaridad molecular y puentes de hidrógeno.

Contenidos de 2º de Bachiller

8. Estructura atómica y sistema periódico

- Introducción histórica al sistema periódico. La estructura del sistema periódico y las configuraciones electrónicas de los elementos.
- Elaboración experimental de la escala de reactividad de algunos metales.
- Variación periódica de algunas propiedades: radios atómicos e iónicos, energías de ionización, electronegatividad, carácter metálico y valencia.

9. *El enlace químico*

- Clasificación de los tipos de sustancias en estado sólido.
- Origen del enlace entre átomos. Modelos de enlace químico.
- Enlace iónico. Formación de compuestos iónicos. Ciclo de Born-Haber y energía de red: factores de los que depende. Redes iónicas. Interpretación de las propiedades de los compuestos iónicos.
- Enlace covalente. Formación de moléculas y de sólidos covalentes. Modelo de Lewis. Regla del octeto y excepciones. Construcción y simulación informática de modelos moleculares. Concepto de resonancia. Geometría molecular: modelo de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia. Polaridad de los enlaces y de las moléculas. Momento dipolar. Modelo de enlace de valencia. Promoción de electrones. Concepto de hibridación. Hibridaciones sp^3 , sp^2 y sp . Aplicación al estudio de las moléculas de hidrógeno, cloro, oxígeno, nitrógeno, metano, agua, amoníaco, tricloruro de boro, dicloruro de berilio, etano, etileno, acetileno y benceno, y de las estructuras gigantes de diamante y de grafito. Interacciones entre moléculas: fuerzas de Van der Waals y sus tipos. Puentes de hidrógeno. Interpretación de las propiedades de las sustancias con enlaces covalentes.
- Enlace en los metales: modelo de la deslocalización electrónica. Interpretación de las propiedades de los metales.
- Comparación de las propiedades de las sustancias en función del tipo de enlace.
- Los nuevos materiales y sus aplicaciones.

3. Identificación de las dificultades para el aprendizaje de los contenidos

En primer lugar, es importante saber cuales son las ideas previas sobre algunos conceptos del tema que pueden tener los alumnos. Esto resultará útil de cara a insistir más en determinados apartados que sabemos que les pueden resultar más complicados. Algunas ideas previas que pueden tener sobre el tema “Elementos y compuestos”, de acuerdo con la autora Dulce María López Valentín en su artículo *“Diseño de una secuencia de enseñanza para introducir el concepto de elemento químico en la educación secundaria”* son las siguientes:

1. No entienden el concepto macroscópico de sustancia y lo confunden con el concepto de “material” (mezcla de sustancias).
2. No comprenden el concepto de elemento químico.
3. Presentan dificultades para diferenciar entre los conceptos de sustancia pura y elemento químico. Para ellos solo hay mezclas y no mezclas.
4. No distinguen entre los conceptos de mezcla y compuesto en los dos niveles de representación. Los estudiantes creen que en un compuesto ya existen las sustancias simples que lo forman. Suponen que si dos sustancias simples se combinan formando un compuesto, éstas se conservan como tales en el compuesto.

Otra dificultad que previsiblemente van a encontrar los alumnos es la diferencia que existe entre la fórmula de un compuesto molecular y la de un compuesto iónico, ya que a sus ojos es lo mismo CO que NaCl -dos elementos que forman una molécula. Se debe intentar que comprendan que la diferencia reside en que mientras en el compuesto molecular efectivamente se refiere a que hay un átomo de A y un átomo de B, en la del compuesto iónico es una simplificación que nos indica en que proporción se encuentran A y B.

Por otra parte, deben ser capaces de poder relacionar ideas. En este tema se habla de cada uno de los enlaces químicos y a continuación de las características que presentan los compuestos que los presentan, por lo que deben entender cómo una concepto aparente aislado como un tipo de enlace va a influir posteriormente a escala macroscópica en dichos compuestos.

En último lugar, el concepto de mol. Es introducido por primera vez en este curso y desde este momento será importante a lo largo de todo el proceso de su aprendizaje en las ciencias. La dificultad posiblemente reside en que se trata de un concepto muy abstracto para los alumnos, y que es además una cantidad tan grande que es imposible de imaginar. Nuestro objetivo debe ser que entiendan que sirve “simplemente” para expresar una cantidad y que es una manera más práctica de expresar cantidades tan

grandes como son la cantidad de átomos que forman una determinada masa.

4. Determinación de los objetivos de aprendizaje.

Según consta en la Orden de 9 de mayo de 2007 por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria la enseñanza de las Ciencias de la naturaleza en esta etapa tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.
2. Conocer los fundamentos del método científico, para así comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de las Ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones (culturales, económicas, éticas, sociales, etc.) que tienen tanto los propios fenómenos naturales como el desarrollo técnico y científico y sus aplicaciones.
3. Aplicar en la resolución de problemas estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales y el análisis de resultados, así como la consideración de las aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de una coherencia global.
4. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
5. Obtener información sobre temas científicos utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplear dicha información para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos, valorando su contenido y adoptando actitudes críticas sobre cuestiones científicas y técnicas.
6. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas, contribuyendo así a la asunción para la vida cotidiana de valores y actitudes propias de la ciencia (rigor, precisión, objetividad, reflexión lógica, etc.) y del trabajo en equipo (cooperación, responsabilidad, respeto, tolerancia, etc.).

7. Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria a partir del conocimiento sobre la constitución y el funcionamiento de los seres vivos, especialmente del organismo humano, con el fin de perfeccionar estrategias que permitan hacer frente a los riesgos que la vida en la sociedad actual tiene en múltiples aspectos, en particular en aquellos relacionados con la alimentación, el consumo, el ocio, las drogodependencias y la sexualidad.
8. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las Ciencias de la naturaleza para mejorar las condiciones personales y sociales y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.
9. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y a la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.
10. Entender el conocimiento científico como algo integrado, en continua progresión, y que se compartimenta en distintas disciplinas para profundizar en los diferentes aspectos de la realidad, reconociendo el carácter tentativo y creativo de las Ciencias de la naturaleza y sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, así como apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones y avances científicos que han marcado la evolución social, económica y cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.
11. Conocer las diferentes aportaciones científicas y tecnológicas realizadas desde la Comunidad autónoma de Aragón, así como su gran riqueza natural, todo ello en el más amplio contexto de la realidad española y mundial.
12. Aplicar los conocimientos adquiridos en las Ciencias de la naturaleza para apreciar y disfrutar del medio natural, muy especialmente del de la comunidad aragonesa, valorándolo y participando en su conservación y mejora.

Y nuevamente, de acuerdo a lo establecido en el *Orden de 9 de Mayo de 2007*, los objetivos que los alumnos deben conseguir al término de esta unidad son:

1. Entender el concepto de elemento químico.
2. Justificar la diversidad de sustancias que existen en la naturaleza y que todas ellas

están constituidas por unos pocos elementos.

3. Comprender la importancia que ha tenido la búsqueda de elementos en la explicación de la diversidad de materiales existentes y reconocer la desigual abundancia de estos.
4. Conocer la existencia de la tabla periódica, así como su importancia, y la manera en que está distribuida, entendiendo su lógica.
5. Extraer conclusiones acerca de las propiedades que puede tener un elemento en función del lugar que ocupe en el sistema periódico
6. Conocer el símbolo y nombre de los elementos más comunes.
7. Diferenciar entre sustancias simples y compuestas utilizando el modelo de partícula, así como interpretar diagramas de partículas.
8. Conocer la importancia que tienen algunos materiales en la vida cotidiana.
9. Conocer y ser capaz de diferenciar entre enlace iónico, enlace covalente y enlace metálico.
10. Relacionar las propiedades macroscópicas de las sustancias con su estructura y el tipo de enlace que las une.
11. Relacionar las fórmulas de los compuestos con su composición atómica. Realizar cálculos utilizando los conceptos de masa molecular y mol. Expresar la concentración de una disolución en molaridad.

5. Secuencia de actividades de Enseñanza-Aprendizaje.

Para este tema se propone una temporalización a lo largo de sesiones:

Sesión 1	Concepto de elemento químico El sistema periódico <i>One Minute Paper</i>
Sesión 2	<i>Actividad I: La Tabla Periódica</i>
Sesión 3	Terminar <i>Actividad I: La Tabla Periódica</i> Abundancia en la naturaleza Moléculas y cristales
Sesión 4	<i>Actividad II: Jigsaw "El enlace químico"</i>
Sesión 5	Corrección ejercicios Masa molar y composición centesimal <i>One Minute Paper</i>
Sesión 6	Corrección ejercicios Concepto de mol y masa molecular Concentración molar
Sesión 7	Corrección de ejercicios
Sesión 8	Prueba escrita

Para seguir el tema, nos basaremos en el libro de texto "Física y Química, 3º de ESO, Editorial SM". Antes de empezar el tema, se explica a los alumnos que deberán realizar un glosario con las palabras clave del tema propuestas por el profesor. Las definiciones se deberán extraer del libro de texto y deberá estar listo para la primera sesión. Luego, a lo largo del tema, se irá corrigiendo. El objetivo de esta actividad es que puesto que en este tema los alumnos van tener que entender y aprender muchos términos y conceptos nuevos, tengan todos juntos a fin de facilitarles la tarea.

Actividad: Elaboración de un glosario

ÁTOMO: Unidad más pequeña de un elemento químico que mantiene su identidad o sus propiedades y que no es posible dividir mediante procesos químicos. Está formado por un núcleo en el que se encuentran los protones y neutrones.

COMPUESTO: Sustancia formada por dos o más átomos de uno o varios elementos unidos mediante un enlace químico en proporciones definidas. Se puede descomponer por métodos químicos. Pueden ser moléculas, por ejemplo, el agua (H_2O), o cristales, como el NaCl.

CRISTAL: Sólido homogéneo que presenta una estructura interna ordenada de sus partículas reticulares, sean átomos, iones o moléculas.

ELEMENTO: Sustancia formada por átomos con el mismo número de protones (mismo Z). Un elemento no se puede separar en sustancias más sencillas por métodos químicos sin perder su identidad química. Por ejemplo, el litio (Li).

ENLACE COVALENTE: Unión que se forma entre dos o más átomos de elementos no metálicos que comparten electrones.

ENLACE IÓNICO: Unión entre iones positivos (procedentes de un metal) e iones negativos (procedentes de un no metal) que se atraen eléctricamente. Los átomos metálicos ceden electrones a los no metálicos. Los metálicos forman cationes y los no metálicos aniones.

ENLACE METÁLICO: Se produce cuando los iones positivos de un metal comparten una nube de electrones.

ENLACE QUÍMICO: Unión de dos o más átomos para constituir un agrupamiento estable. Puede ser iónico, covalente o metálico.

MASA MOLECULAR: Suma de las masas atómicas de los átomos que comparten la unidad de fórmula.

MOLÉCULA: Entidad química que resulta de la unión de dos o más átomos mediante enlaces químicos. Es la parte más pequeña de sustancia que conserva sus propiedades químicas. El agua se compone de moléculas de fórmula H_2O .

SUSTANCIA PURA: Sistema material homogéneo formado por una sola sustancia o componente. Se caracterizan por tener temperaturas de fusión y ebullición fijas. Son compuestos si pueden descomponerse en otras sustancias puras, o sustancias simples si no pueden descomponerse en otras sustancias puras por ningún método.

En la primera sesión, la idea sería empezar recordando conceptos importantes del tema anterior "Los átomos y su complejidad":

Concepto de número atómico (Z): Es el número de protones que tiene el núcleo. Se representa con la letra Z y coincide con el número de electrones cuando el átomo es neutro. Todos los átomos de un elemento químico tienen el mismo número atómico.

Se representa a la izquierda del elemento y abajo.

Concepto de número másico (A): Es el número total de partículas que hay en el núcleo de un átomo. Se representa con la letra A, a la derecha del elemento y encima de Z.

Relación entre Z y A: Número másico (A)= Número atómico(Z) + Número de neutrones (n)

Isótopo: se denominan isótopos a los átomos que tienen el mismo número atómico pero distinto número másico; es decir, tienen el mismo número de protones pero diferente número de neutrones. Dos isótopos pertenecen al mismo elemento químico.

Evolución del concepto de elemento químico

Existe una relación muy estrecha entre la evolución de la química como ciencia y el desarrollo del concepto de elemento químico.

El primero en sostener que sólo había un tipo de materia fue **Leucipo**. Indicó que si además la íbamos dividiendo en partes más pequeñas llegaría un momento en que acabaríamos encontrando una **porción que no se podría seguir dividiendo**. Su discípulo Demócrito llamo a estas partes **átomos**, que en griego significa "que no se puede dividir". Empédocles estableció que la materia esta formada por cuatro elementos: fuego, aire, agua y tierra. Aristóteles (384 a.C.), muy prestigioso, desecho la teoría de Leucipo y apoyó la de Empédocles, por lo que se considero cierta durante 2000 años.

Mucho más adelante, la definición de elemento, sustancia simple, que ofrece **Lavoisier** en su "Traité Élémentaire de Chimie" coincide con la que formuló Boyle un siglo antes. En términos actuales, un elemento químico es una sustancia que por ningún procedimiento, ni físico ni químico, puede separarse o descomponerse en otras sustancias más sencillas. **"Elementos son todas las sustancias en las que podamos descomponer los cuerpos"**. Se equivocó al incluir dos elementos: luz y calórico. El fallo que cometió fue que se incluían como elementos algunas sustancias que luego se descubrió que eran compuestos. **Se confunde sustancias con elementos al no poder separar dichas sustancias**. Logró identificar 31 elementos.

De **Dalton** surgió la **necesidad de asociar a cada elemento un tipo de átomo**. Los consideró las partículas más pequeñas que pueden participar en la identificación de una sustancia. **Todos los átomos de un elemento deben ser iguales**. El error que cometió fue afirmar que los elementos en estado gaseoso eran monoatómicos, así como no considerar los isótopos.

La última fue la teoría relacionada con el **núcleo atómico**. Una vez aceptada la teoría atómica de la materia (Bohr-Rutherford), se aceptó que **el átomo era divisible**, es

decir, estaba formado por partículas más pequeñas. Núcleo (protones y neutrones) y corteza (electrones).

Un **elemento químico** es aquella sustancia que está formada por átomos cuyo núcleo contiene el mismo número de protones; es decir, átomos que tienen el **mismo número atómico (Z)**.

El sistema periódico

Con la mejora de la tecnología y de los recursos, surgen nuevas técnicas como la electrolisis y la espectroscopia. En el S. XIX se descubrieron la mitad de los elementos conocidos hoy. Llegó un momento que había tantos elementos que **surgió una necesidad: ordenarlos**. La pregunta, ¿cómo?.

Mendeleiev y Meyer propusieron ordenarlos por **orden creciente de sus masas atómicas**, agrupando los que tenían propiedades químicas parecidas. En el SP los elementos se ordenan por orden creciente de su número atómico (Z).

Organización de la tabla periódica:

-Periodo: Elementos con el mismo número de capas electrónicas se encuentran en el mismo periodo. Hay 7 periodos formando filas.

-Grupo: Elementos con el mismo número de electrones en la última capa. Presentan propiedades similares. Hay 18 grupos numerados del 1 al 18 formando columnas.

-A tener en cuenta: el H y el He no ocupan un lugar adecuado en la tabla; lantánidos y actínidos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1.00794																	2 He 4.00260
2	3 Li 6.941	4 Be 9.01218											5 B 10.811	6 C 12.0107	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797
3	11 Na 22.9897	12 Mg 24.305											13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9737	16 S 32.065	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
4	19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.867	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.845	27 Co 58.9331	28 Ni 58.6934	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.63	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798
5	37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9058	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9063	42 Mo 95.96	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.905	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.6	53 I 126.904	54 Xe 131.293
6	55 Cs 132.905	56 Ba 137.327		72 Hf 178.49	73 Ta 180.947	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.217	78 Pt 195.084	79 Au 196.966	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)		104 Rf (261)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (272)	108 Hs (270)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Uut (284)	114 Fl (289)	115 Uup (288)	116 Lv (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)
	57 La 138.905	58 Ce 140.116	59 Pr 140.907	60 Nd 144.242	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.964	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.5	67 Ho 164.930	68 Er 167.259	69 Tm 168.934	70 Yb 173.054	71 Lu 174.966			
	89 Ac (227)	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.028	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)			

Hay que destacar que Mendeleiev no sólo es importante por ordenar los elementos en la tabla periódica. Cuando decidió ordenarla, aún no se conocían todos los elementos que hoy conocemos, pero fue capaz de predecir cuales eran los elementos que faltaban por descubrir, así como las características que debían de tener, y dejar ese hueco en la tabla periódica

Los gases nobles tienen 8 e⁻ en la última capa que es el máximo, la única excepción es el helio. Por ello son átomos muy estables, no reaccionan con otros elementos. De aquí surge la regla del octeto, la cual tienden a cumplir todos los elementos.

Regla del octeto: los átomos, al unirse, intercambian electrones hasta adquirir 8 electrones en su última capa.

Actividad "One Minute Paper":

1. ¿Es el agua (H₂O) un elemento? ¿Por qué?
2. ¿Puedes nombrar 3 elementos diferentes?
3. ¿Son más estables los elementos del primer grupo, alcalinos, o los del último, gases nobles? ¿Por qué?

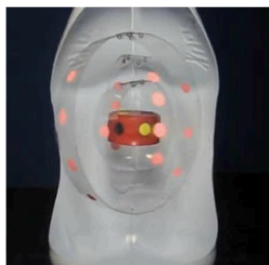
Actividad: La tabla periódica (ANEXO I)

Se divide la clase en 8 grupos (hechos por los alumnos). A cada grupo se le asigna uno de los grupos de la tabla periódica: alcalinos, alcalinotérreos, térreos, carbonóideos, nitrogenóideos, anfígenos, halógenos y gases nobles. Deberá elaborar una cartulina en la que se nombren algunas de las características de estos grupos y hacer una maqueta del elemento cabecera.

Grupo 1: Alcalinos

Elemento cabecera:

H
Li
Na
K
Rb
Cs
Fr



Características principales:

- ✓ Metales de baja densidad
- ✓ Blandos
- ✓ Muy reactivos
- ✓ En la naturaleza se encuentran en forma de compuestos (sales)
- ✓ N^o electrones en la última capa: 1

Con esta actividad los alumnos van a aprender a trabajar en grupo, y también se van a introducir algunas de las propiedades de los diferentes grupos de la tabla periódica, que no aparecen en el libro de texto. Además, se van a emplear materiales reciclados, con lo que también se trabaja el Proyecto de Centro que consiste en el reciclaje.

Los elementos y su abundancia en la naturaleza

Actualmente, hay 116 elementos en la tabla periódica. De ellos, 90 se encuentran presentes en la Tierra. Los posteriores al Uranio han sido obtenidos artificialmente.

- ✓ Hidrógeno y helio: Los más abundantes del universo.
- ✓ No metales: abundantes en la materia viva y en la atmósfera. Algunas de sus características: no tienen brillo metálico, pueden presentarse en estado sólido, líquido o gas a temperatura ambiente, no son conductores de electricidad y son frágiles.
 - Bioelementos primarios: suponen el 96% de la materia viva. C, H, O, N, S y P.
 - Desempeñan funciones vitales y aparecen en una proporción en torno al 3,3%. Son K, Na, Ca, Cl, Mg.
 - Oligoelementos: apenas suponen un 0,1% y son Fe, Mn, Cu, Zn...
- ✓ Metales: más numerosos pero en pequeñas cantidades. En el SP 4/5 elementos son metales. Algunas características: tienen brillo metálico, son dúctiles y maleables y son sólidos a temperatura ambiente. Algunos usos: litio para la fabricación de baterías de litio (recargables). Aluminio: coches, carcasas.
- ✓ Semimetales: tienen características intermedias entre metales y no metales. Así pues, pueden ser brillantes u opacos y su forma puede cambiar fácilmente. Son la base de los elementos electrónicos. Un ejemplo es el germanio, cuya principal aplicación (más del 50%) es la fibra óptica. El arsénico, en el compuesto arseniuro de galio se utiliza en la construcción de LEDs. El boro se utiliza en la fabricación de fuegos pirotécnicos, siendo el que aporta el color verde.

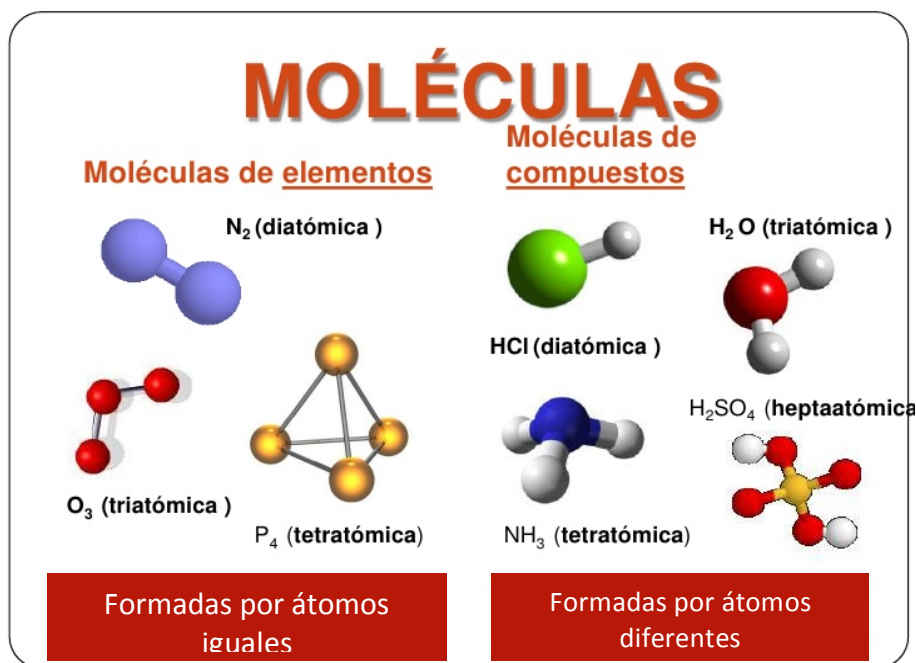
Moléculas y cristales

Moléculas

Formadas por un número definido de átomos, generalmente pequeño. Dependiendo del número de átomos que las forman, hay diatómicas, triatómicas... Para representarlas, se escribe el símbolo o símbolos de los elementos que las componen, y un subíndice que indica el número de átomos de ese elemento que hay.

- Pueden estar formadas por átomos de un mismo elemento: H_2 , O_2 , O_3
- Ó por átomos diferentes: H_2O , CO_2 , SO_3

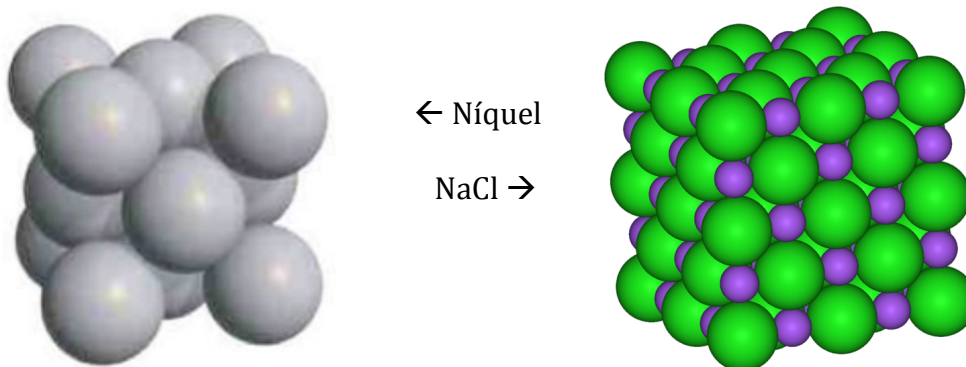
En el ejemplo del oxígeno molecular, O_2 , su fórmula nos indica que está formado por dos átomos de oxígeno. En el caso del dióxido de carbono, CO_2 , estaría formado por un carbono y dos oxígenos.



Cristales

Los cristales o redes cristalinas están formados por un número variable, generalmente muy grande, de átomos, iones o moléculas que forman una estructura tridimensional regular. Como las moléculas, pueden ser:

- Cristales de sustancias simples, átomos iguales: níquel
- Cristales de compuestos, átomos diferentes: sal común



En el caso de los cristales, también se representa su fórmula con el símbolo o símbolos de los elementos que los componen y los subíndices, solo que en este caso no indica el número de átomos que hay de cada uno sino la proporción en la que se encuentran. Por ejemplo, en la sal común, NaCl , habrá un átomo de sodio por cada uno de cloro, mientras que en el cloruro de magnesio, habrá uno de magnesio por cada dos de cloro.

Algo que hay que tener en cuenta es que según en que estado se encuentre, una misma sustancia podrá estar organizada en moléculas o como cristal. El ejemplo más

cercano que tenemos es el agua, que mientras cuando está en estado líquido consiste en moléculas discretas unidas entre ellas por un enlace intramolecular llamado puente de hidrógeno, cuando se solidifica, es decir, se convierte en hielo, pasa a organizarse como un cristal.

Ejercicios del libro propuestos: 5, 6, 7, 20, 21, 22

Enlace químico

Los átomos, a excepción de los gases nobles, no tienen completa su capa de valencia. Ellos pueden unirse entre sí para formar un enlace químico. ¿Por qué se unen? La clave es la estabilidad energética que el sistema adquiere al unirse los átomos. Cuando más estable es el sistema, menor es la energía.

Los **enlaces químicos** son las fuerzas entre los átomos que constituyen un elemento o un compuesto estable.

Actividad Jigsaw: "El enlace químico" (ANEXO II)

Para trabajar en enlace químico y los diferentes tipos de enlace, se propondrá la actividad por grupos Jigsaw. Se formarán X grupos de referencia en la clase de cuatro personas y a cada uno se le asignará uno de los siguientes conceptos:

- ✓ Sustancias iónicas
- ✓ Sustancias covalentes moleculares
- ✓ Cristales covalentes
- ✓ Metales

A continuación se formaran cuatro grupos de expertos de cada uno de los anteriores conceptos. En consenso con su grupo de expertos, deberán responder a las siguientes preguntas:

1. *¿Qué tipo de enlace presentan?*
2. *¿Cuáles son las características de ese enlace y de los átomos que participan en ellas?*
3. *¿Cuáles son las principales características de esas sustancias?*

Una vez de vuelta a su grupo de referencia, cada alumno deberá explicar a sus compañeros la información que ha recogido sobre su tema. A continuación el profesor propondrá la siguiente actividad:

Dadas las siguientes sustancias: $MgCl_2$, C (diamante), C_2H_6 (etano), Al, SiO_2 , Al_2O_3 , Hg, CO_2 .

1. *Clasificarlas justificadamente según sean iónicas, covalentes moleculares, cristales covalentes o metales*
2. *Entre los átomos de carbono del diamante y los del propano, hay enlaces covalentes. En cambio, mientras el propano es gas a temperatura ambiente, el diamante funde a más de 3000°C. ¿Cuál es la explicación?*

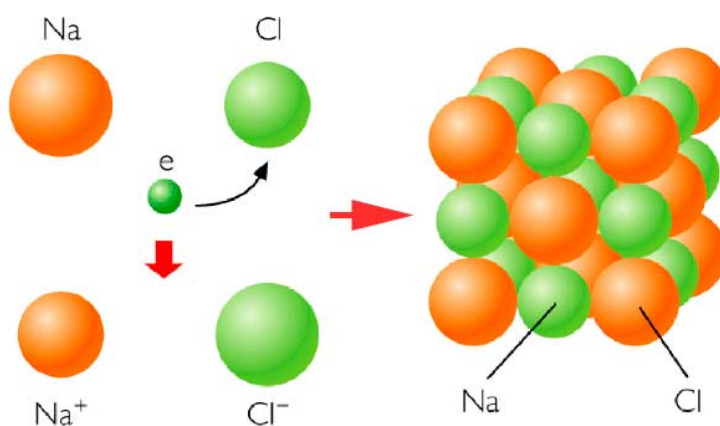
Enlace iónico

La **combinación** química de un **metal** (en especial los de los grupos 1, 2 y 3, los situados más a la izquierda de la tabla periódica) y un **no metal** (situados a la derecha de la tabla, en especial grupos 16 y 17) da lugar a un **compuesto iónico**. Esto ocurre porque de acuerdo a la regla del octeto:

- ✓ Los metales tienen tendencia a perder electrones, formando **cationes**.
- ✓ Los no metales tienen tendencia a ganar electrones, formando **aniones**.

Lo que ocurre es que el catión con el anión, al tener cargas opuestas, se atraen por **fuerzas eléctricas** intensas que los mantienen unidos. Así se forma el **compuesto iónico**, y dichas fuerzas se llaman **enlaces iónicos**.

No obstante, al producirse este enlace no se forman moléculas aisladas, sino que se organizan en **redes** formadas por una gran cantidad de átomos con el mismo número de aniones que de cationes, por lo que su **carga total** es **neutra**. Por ejemplo, aunque en la sal común, cloruro de sodio, la fórmula es NaCl, esto no quiere decir que un sodio esté unido a un cloro, si no que la proporción en la red cristalina es 1:1. Se denomina unidad fórmula. Otro ejemplo sería el MgCl_2 .



Los elementos metálicos se unen con elementos no metálicos, mediante **enlaces iónicos**, constituyendo redes cristalinas.

Propiedades de las sustancias iónicas:

Las propiedades de las sustancias dependen de la estructura que tienen a escala de las partículas. En las sustancias iónicas los iones están unidos por intensas fuerzas electrostáticas. Los iones de un signo están rodeados por iones del signo contrario.

- ✓ Son muy estables, ya que su estructura cristalina es muy difícil de romper

- ✓ No contienen átomos sino iones, y las fuerzas electrostáticas que los unen son muy fuertes, por lo que son **sólidos a temperatura ambiente** y su punto de fusión es elevado
- ✓ Son **duros**, ya que las fuerzas electrostáticas que unen los iones son grandes. Son difíciles de rayar
- ✓ Son **solubles en agua**
- ✓ **En estado sólido no conducen la electricidad**, ya que los iones tienen posiciones fijas y no se mueven, pero al fundirse o al disolverse en agua, la red cristalina se rompe y los iones quedan libres, por lo que ya pueden conducir la electricidad.
- ✓ Son **sustancias frágiles**, ya que al producirse un golpe se produce un desplazamiento de las capas iónicas.

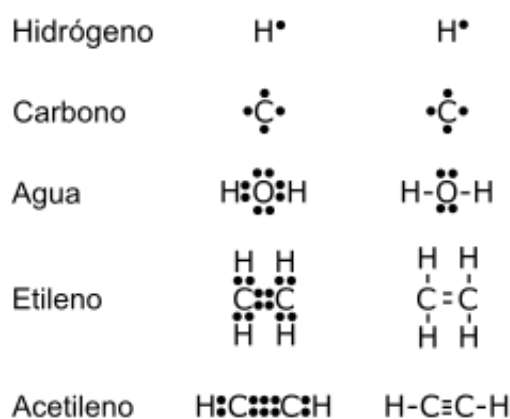
Enlace covalente

La mayoría de las sustancias, incluidas las más relevantes para la vida, están formadas por agrupaciones de átomos **no metálicos**, unidos entre sí y con el hidrógeno.

Los elementos no metálicos, para completar su octeto, tienden a captar electrones. Dado que estos elementos no ceden fácilmente los electrones, por esta razón, lo que hacen es **compartirlos o compartirlos**. Los elementos que suelen formar este tipo de enlace son los de los grupos situados más a la derecha de la tabla periódica.

El **enlace covalente** se produce por la unión entre dos átomos de elementos no metálicos que comparten electrones

Diagrama de Lewis: Los puntos representan los electrones presentes en la capa de valencia. Los que se comparten son el par de enlace.



Las sustancias que presentan enlaces covalentes son dos, sustancias moleculares y cristales covalentes:

- ✓ **Sustancias moleculares.** Se caracterizan porque las fuerzas que mantienen unidos los átomos de cada molécula (intramoleculares) son muy fuertes en comparación con las que se dan entre moléculas vecinas. Por esa razón, además, la mayoría son **gases** o **líquidos volátiles** a temperatura ambiente. Están formadas por moléculas, como el hidrógeno, oxígeno, agua o amoníaco. **No conducen la electricidad**, pues los electrones están fuertemente localizados y son **poco solubles en agua**.

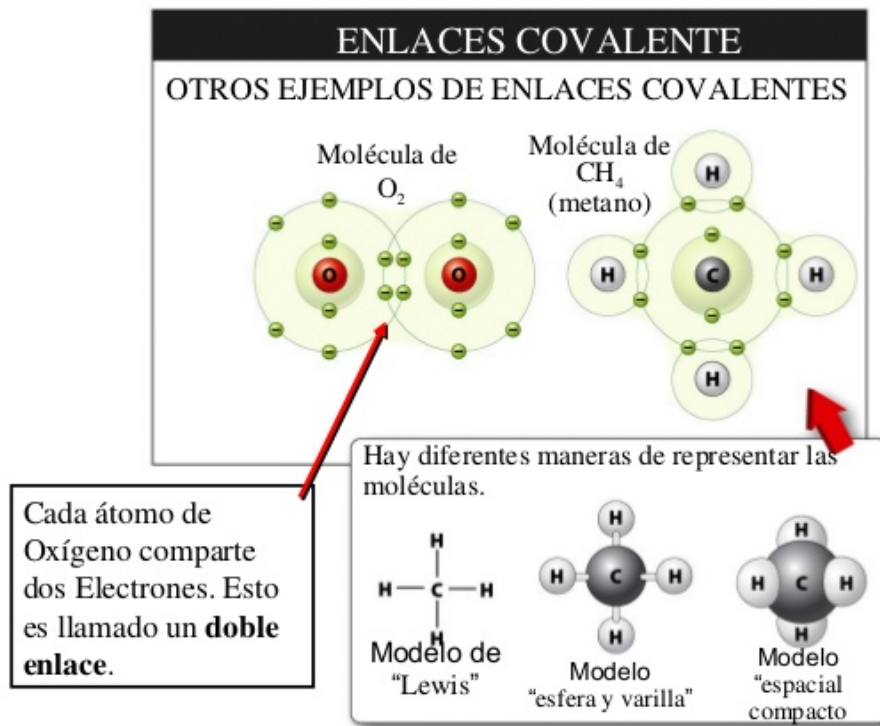
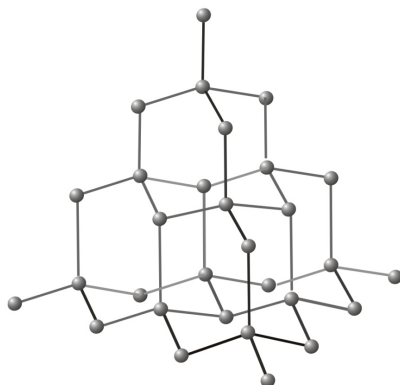


Figure 2-7 part 2
What Is Life? A Guide to Biology
© 2010 W.H. Freeman and Company

- ✓ **Cristales covalentes.** Forman redes cristalinas muy estables. En este caso el enlace covalente se extiende en las tres direcciones del espacio. Ejemplos: diamante, cuarzo. **Sólidos** a temperatura ambiente, muy **duros**, **no conductores** e **insolubles en agua**.



Diamante, formado por átomos de carbono

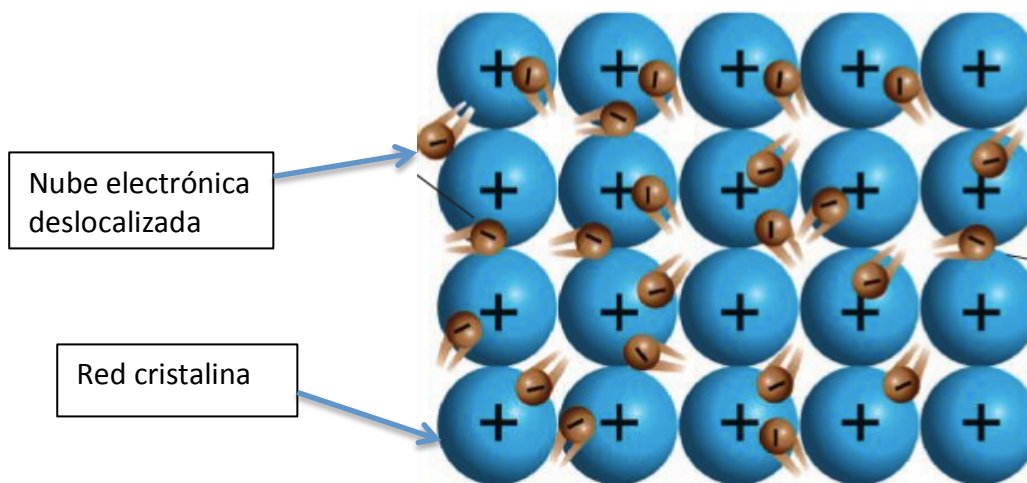
Enlace metálico

Puesto que los metales tienden a perder electrones para completar el octeto, forman cationes. Estos se disponen ordenadamente en una red cristalina tridimensional y todos comparten los electrones con todos, formando lo que se llama nube electrónica. Estos electrones se pueden desplazar libremente por toda la red.

El **enlace metálico** se produce cuando los iones positivos de un metal comparten una nube de electrones

Sus características principales:

- ✓ Son **sólidos** a temperatura ambiente, salvo el mercurio, y sus temperaturas de fusión varían mucho, desde los 28°C a los 3700°C.
- ✓ Son buenos **conductores** de calor, los cationes absorben energía y vibran chocando unos con otros, y de electricidad, gracias a la nube de electrones.
- ✓ Son dúctiles y maleables, es decir, pueden ser transformados en hilos y láminas respectivamente. Se debe a que las capas de iones pueden deslizarse unas sobre otras sin que cambie la disposición interna del metal.
- ✓ Tienen **brillo metálico**.
- ✓ Son **blandos**, es decir, fáciles de rayar y **tenaces**, oponen resistencia a romperse.



Ejercicios del libro propuestos: 8,9,10,11,12,23,27,28,30

Al final de la clase el día que se corrijan estos ejercicios se propondrá otro One Minute Paper a los alumnos que será el siguiente:

Actividad "One Minute Paper":

Una sustancia tiene un punto de fusión de 687 °C, es frágil, no conduce la corriente eléctrica en estado sólido, se disuelve apreciablemente en agua y su disolución conduce la corriente eléctrica. ¿De cuál de las sustancias siguientes puede tratarse: SO_3 , Fe, SiO_2 o NaB?

Esta actividad nos ayudará sobre todo a comprobar si realmente los alumnos están entendiendo los conceptos que se van explicando en clase y también les servirá a ellos acierten o fallen a consolidar los conocimientos adquiridos sobre el enlace químico, en inónico en este caso concreto.

Masa molecular. Cálculos*Fórmulas químicas*

Fórmula molecular: es la fórmula química que indica el número y tipo de átomos distintos presentes en la molécula. Es la cantidad real de átomos que conforman una molécula. Únicamente tiene sentido si se usa para hablar de sustancias moleculares, no para cristales. Átomos.

Formula empírica: muestra la proporción entre átomos de un compuesto químico. A veces, coincide con la fórmula molecular del compuesto. En este caso, la fórmula empírica sirve tanto para compuestos formados por moléculas como por cristales. Proporción.

Masa molecular

La **masa molecular** es la suma de las masas atómicas que componen la unidad de fórmula.

La unidad de medida de la masa atómica es la unidad de masa atómica (uma). La uma se define como la doceava parte de la masa de un átomo de carbono. La equivalencia es: $1 \text{ uma} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g/uma}$

Actividad: Ejercicio

Calcular el peso de una molécula de agua:

El agua es H_2O . Primero calculamos su peso molecular:

$$2 \cdot (\text{peso atómico del H}) + 1 \cdot (\text{peso atómico del O}) = 2 \cdot 1 \text{ uma} + 16 \text{ uma} = 18 \text{ uma}$$

A continuación, con la equivalencia uma-gramos, se calcula el peso de la molécula:

$$18 \text{ uma} \cdot \frac{1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}}{\text{uma}} = 2,9 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

La **composición centesimal** de un compuesto indica qué tanto por ciento de su masa molecular corresponde a cada uno de los elementos que lo forman

Al calcular la masa molecular de agua, $2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$, se puede ver que 2 de esas 18 partes son de hidrógeno y 16 de esas 18 son de oxígeno. Con esto se puede establecer un porcentaje:

$$\% \text{ de H} = \frac{2}{18} \cdot 100 = 11,1\% \text{ de H}$$

$$\% \text{ de O} = \frac{16}{18} \cdot 100 = 88,9\% \text{ de H}$$

Esto se puede utilizar para saber cuantos gramos hay de un elemento en una sustancia, es decir, si tenemos 100 gramos de agua, H_2O , podemos saber que cantidad de esos gramos son H: el 11,1%.

Ejercicios del libro propuestos: 14, 15, 35, 36

El mol

Un **mol** es la cantidad de sustancia que contiene tantas unidades como átomos hay en 12g de carbono 12

Los átomos y el mol de átomos

Un átomo es la parte más pequeña de un elemento que conserva sus propiedades y puede formar parte de una molécula o participar en un proceso químico. Las magnitudes de un átomo cuando hablamos de su radio o de su peso son demasiado pequeñas para que sean útiles. Aquí entra el mol y el número de Avogadro. Concepto de **mol**. El mol, es una unidad de medida que equivale al número de Avogadro, $6,022 \cdot 10^{23}$, de la misma manera que una docena corresponde al número 12. Debido a que los átomos y moléculas son tan pequeños y se encuentran en tan grandes cantidades, los científicos se vieron forzados a crear una unidad de medida adecuada para ellos. Un mol de átomos de cualquier sustancia, contiene $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos.

La fórmula que relaciona los gramos de una sustancia con sus moles es:

$$\text{moles (n)} = \frac{\text{gramos (m)}}{\text{masa molar (M)}}$$

¿Cuál es la parte más pequeña de una **sustancia** que conservará sus propiedades? ¿De qué está formada? La molécula es la parte más pequeña de la sustancia que conserva sus propiedades. Está formada por átomos.

Actividad: Ejercicio

Calculamos el peso molecular de una molécula de CO₂:

$$1 \cdot (\text{peso atómico del C}) + 2 \cdot (\text{peso atómico del O}) = 1 \cdot 12 \text{ uma} + 2 \cdot 16 \text{ uma} = 44 \text{ uma}$$

¿Cuánto pesarán 1 mol de moléculas de CO₂, es decir, $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas?

Primero calculamos el peso de una molécula de CO₂:

$$44 \text{ uma} \cdot \frac{1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}}{\text{uma}} = 7,3 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

Como tenemos $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas:

$$6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \cdot \frac{7,3 \cdot 10^{-23} \text{ g}}{\text{molécula}} = 44 \text{ g}$$

De esto se deduce que si reunimos un mol de una sustancia, los gramos que pese ese mol coincidirán con el peso molecular de la molécula de la sustancia:

1 mol de H₂O = 18 g

1 mol de CO₂ = 44 g

1 mol de C₆H₁₂O₆ = 180 g

El mol y la concentración de las disoluciones

La concentración de una disolución relaciona el soluto con el disolvente, y existen tres maneras de expresarla: gramos por litro de disolución, tanto por ciento en masa y tanto por ciento en volumen. Además, con el concepto de mol existe otra manera de expresarla: con la molaridad. La molaridad es el número de moles del soluto por volumen de la disolución, siempre expresado en unidades del SI.

La concentración molar de una disolución, c , es la relación entre el número de moles de soluto, n , y el volumen de la disolución, V , en L, unidades del SI:

$$\text{concentración molar } (c) = \frac{\text{moles de soluto } (n)}{\text{volumen de disolución } (V)}$$

Ejercicios propuestos del libro: 17,18,37,38,39,41,42,43,45,46,47,48,50,51,52

Actividad: Ejercicio

Si se disuelven 10 gramos de sal común, NaCl y se añade agua hasta tener 50 mL, ¿Cuál será la concentración de esa disolución, expresada en gramos por litro de disolución?

$$\frac{10 \text{ g NaCl}}{50 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ mL}} \text{ de disolución}} = \frac{200 \text{ g}}{\text{L}} \text{ de disolución}$$

¿Y en molaridad?

Primero tendré que calcular los moles de NaCl:

$$1 \cdot (\text{peso atómico del Na}) + 1 \cdot (\text{peso atómico del Cl}) = 1 \cdot 23 \text{ uma} + 1 \cdot 35,5 \text{ uma} = 58,5 \text{ uma} = 58,5 \text{ g/mol}$$

A continuación, habrá que calcular los moles de NaCl:

$$\text{moles (n)} = \frac{\text{gramos (m)}}{\text{masa molar (M)}} = \frac{10 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}} = 0,17 \text{ mol}$$

Por último, con la fórmula de concentración molar:

$$\begin{aligned} \text{concentración molar (c)} &= \frac{\text{moles de soluto (n)}}{\text{volumen de disolución (V)}} \\ &= \frac{0,17 \text{ mol}}{50 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ mL}} \text{ de disolución}} = 3,4 \text{ M} \end{aligned}$$

6. Propuesta de actividades de evaluación

Puesto que durante las sesiones del Tema 5 los alumnos van a realizar varias actividades, éstas serán tenidas en cuenta para la evaluación, de esta manera la evaluación será un proceso continuo.

La nota de evaluación dependerá de las siguientes actividades:

Prueba escrita (60%): Al final del tema se realizará una prueba escrita

Glosario (10%): El profesor controlará que los alumnos lo van elaborando mientras estos trabajan en las actividades en grupo.

Actividad Tabla Periódica (10%) (ANEXO II)

Actividad enlace químico (10%): Se entregará al profesor una hoja con la solución de la actividad por grupo al final de la sesión. (ANEXO III)

One minute paper + participación en clase (10%)


7. Bibliografía

- ✓ Libro "Física y química" 3º ESO Proyecto Conecta 2.0 SM
- ✓ "Diseño de una secuencia de enseñanza para introducir el concepto de elemento químico en la educación secundaria" Dulce María López Valentín
http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_768.pdf
- ✓ CATEDU
<http://facilitamos.catedu.es/secundariafisicayquimica/unidad-didactica/unidad-didactica-4-atomos-y-elementos/>
<http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4845/html/index.html>
- ✓ Recursos TIC
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena7/3q7_index.htm
- ✓ Técnica Jiwsaw
<http://www.usquidesup.upf.edu/es/puzzle-esp>

8. Anexos

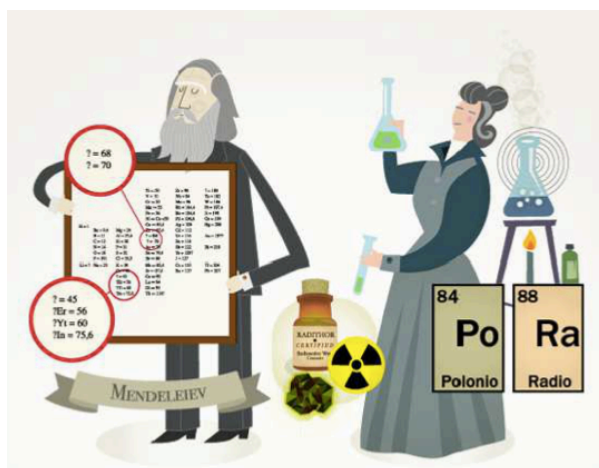
ANEXO I

Ficha para los alumnos con la
presentación del tema

	3º ESO
5- ELEMENTOS Y COMPUESTOS	

¿QUÉ vamos a aprender?

- ⇒ El concepto de *elemento químico* y la clasificación de los elementos conocidos en la tabla periódica
- ⇒ Cómo se sitúan los elementos en la *tabla periódica* y cuál es su abundancia en la naturaleza
- ⇒ La manera en que los átomos se agrupan para formar *compuestos*, diferenciando entre *moléculas* y *cristales*
- ⇒ La relación que tienen las propiedades que presentan las sustancias en función del *enlace químico* que presentan: enlace covalente, iónico o metálico
- ⇒ Cálculos químicos elementales: *masa molecular*, *composición centesimal* y *mol*



¿CÓMO lo vamos a aprender?

Durante la explicación del tema y los ejercicios correspondientes se van a proponer diferentes actividades para que resulte más sencillo y entretenido. Son las siguientes:

Actividad 1: Elaboración de un glosario

Se propondrá la elaboración de un glosario que contenga (al menos) los siguientes términos:

- | | | |
|-------------|--------------------|------------------|
| ✓ Átomo | ✓ Enlace iónico | ✓ Masa molecular |
| ✓ Compuesto | ✓ Enlace covalente | ✓ Molécula |
| ✓ Cristal | ✓ Enlace metálico | ✓ Sustancia pura |
| ✓ Elemento | ✓ Enlace iónico | |

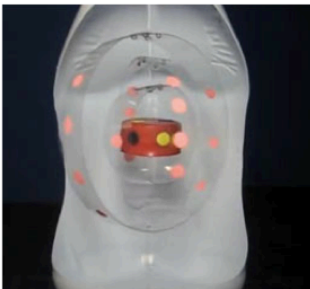
Actividad 2: La tabla periódica + maqueta de un elemento

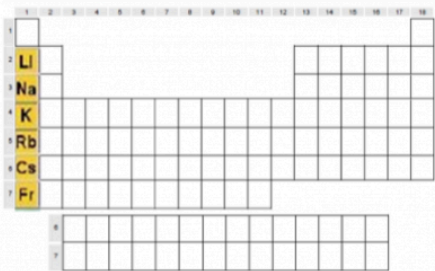
En esta actividad habrá que centrarse en uno de los ocho grupos de la tabla periódica que en 3º de ESO se estudian y elaborar una cartulina con los datos indicados. Además se realizará una maqueta con materiales reciclados según el modelo atómico de Bohr sobre el primero de los elementos de cada grupo de la tabla periódica (cada grupo de alumnos elaborará una cartulina y una maqueta). Más o menos quedará de esta manera, aunque se explica detalladamente en la ficha propuesta en el blog:

Grupo 1: Alcalinos

Elemento cabecera:

A
 ${}_Z$ ***Li***





Características principales:

- ✓ Metales de baja densidad
- ✓ Blandos
- ✓ Muy reactivos
- ✓ En la naturaleza se encuentran en forma de compuestos (sales)
- ✓ Nº electrones en la última capa: 1

Actividad 3: Jigsaw "El enlace químico"

En esta actividad la clase se dividirá en grupos de cuatro personas en las que cada una de ellas será un experto de los siguientes temas:

- ✓ Enlace covalente y sustancias covalentes moleculares
- ✓ Enlace covalente y cristales covalentes
- ✓ Enlace iónico y sustancias iónicas
- ✓ Enlace metálico y sustancias metálicas

En este caso, el último apartado de la dinámica consistirá en unas preguntas que deberá responder el grupo en colaboración, pero cada persona entregará individualmente. Esta actividad también viene detallada en su ficha correspondiente propuesta en el blog.

Otras actividades

Si el tiempo lo permite, en alguna de las clases se propondrá algún ejercicio como el llamado "One Minute Paper", que simplemente consiste en que el profesor lanza una o dos preguntas sencillas que el alumno debe responder en uno o dos minutos sobre un papel. Únicamente es para ver si se está siguiendo la clase y se están entendiendo los conceptos, no es un examen.


¿CÓMO será la evaluación?

Puesto que durante las sesiones del Tema 5 se van a realizar varias actividades, éstas serán tenidas en cuenta para la evaluación, de esta forma la evaluación será un proceso continuo. Para la nota se valorará:

- ∞ Prueba escrita al final del tema - 60%
- ∞ Actividad 1: Elaboración de un glosario - 10%
- ∞ Actividad 2: La tabla periódica + maqueta - 10%
- ∞ Actividad 3: El enlace químico - 10%
- ∞ One minute paper + participación en clase (incluye los ejercicios propuestos) - 10%

ANEXO II

Ficha para los alumnos con las pautas
para realizar la actividad “La tabla
periódica”

	Tema 5 - Elementos y Compuestos 3º ESO
	Actividad: El enlace químico

En esta actividad se va a elaborar una cartulina por cada uno de los principales grupos de la tabla periódica, para lo que la clase se dividirá en ocho grupos:

- Alcalinos
- Alcalinotérreos
- Térreos
- Carbonoideos
- Nitrogenoideos
- Anfígenos
- Halógenos
- Gases nobles

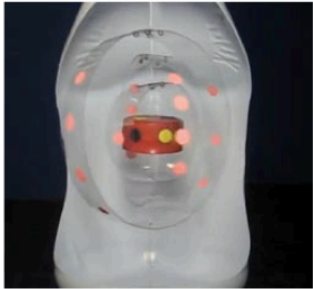
¿Qué debe aparecer en la cartulina?

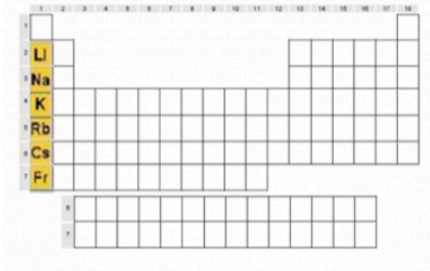
1. Arriba a la izquierda aparecerá el grupo con su nombre
2. Arriba a la derecha, sobre la tabla periódica vacía que se proporciona, se deberá situar el grupo, escribir los elementos que lo componen y colorear los cuadrados de acuerdo a si son metales (amarillo), no metales (verde) o semimetales (naranja).
3. Arriba a la izquierda aparecerá en grande un elemento correspondiente al grupo, con su correspondiente número másico (A) y número atómico (B).
4. Abajo a la derecha, se deberán escribir las principales características del grupo sobre el que se está trabajando.
5. Por último, abajo a la izquierda, se colocará una maqueta del elemento representado.

A continuación se propone un **ejemplo**:

Grupo 1: Alcalinos

H
Li
Na
K
Rb
Cs
Fr

${}^A_z Li$




Características principales:

- ✓ Metales de baja densidad
- ✓ Blandos
- ✓ Muy reactivos
- ✓ En la naturaleza se encuentran en forma de compuestos (sales)
- ✓ N° electrones en la última capa: 1

¿Cómo se hace la maqueta?

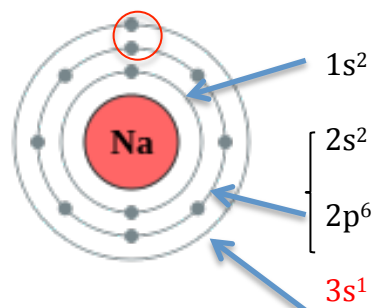
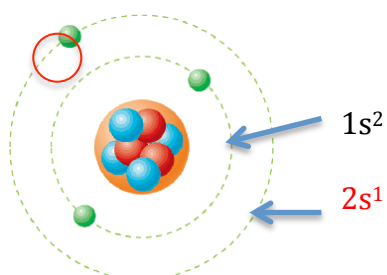
La maqueta va a corresponder a un elemento de cada uno de los grupos. No debemos olvidar que los elementos que hay en un mismo grupo tienen en común que tienen el mismo número de electrones en su última capa, o lo que es lo mismo, su capa de valencia. Así pues, en el grupo 1, el número atómico del litio (Li) es 3, el del sodio (Na) 11 y el del potasio (K) 19, pero todos tienen en su última capa un solo electrón.

3: Litio

2,1

11: Sodio

2,8,1



Construiremos nuestra maqueta del átomo con elementos reciclados. Lo que necesitaremos será:

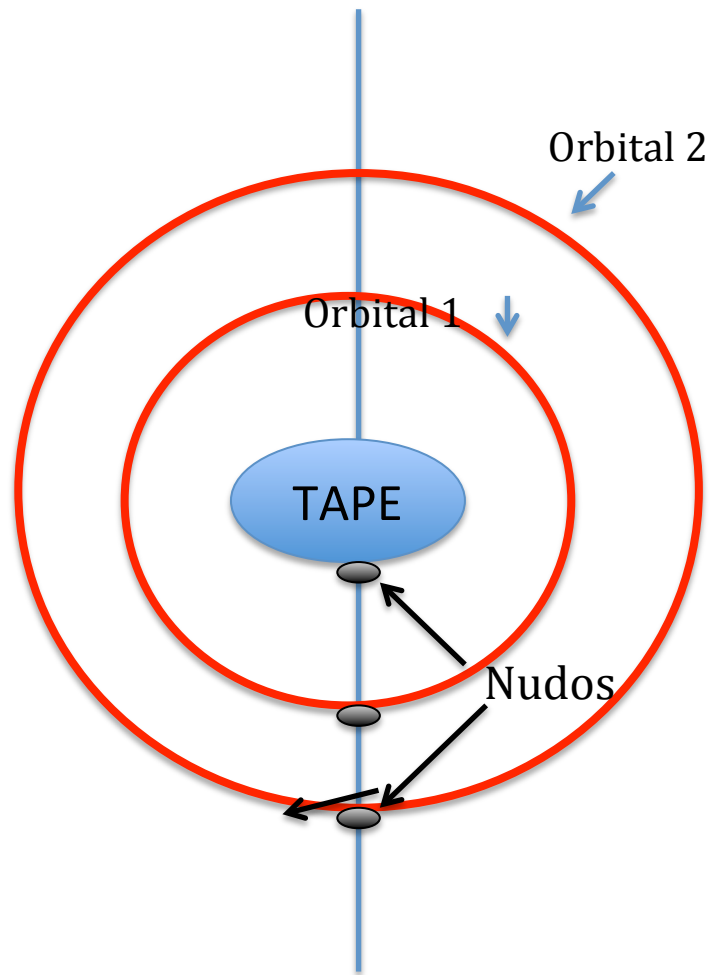
- ✓ 2 botellas de plástico (de 0,750 L, 1L ó 2L). Cuanto más ancha sea la base en proporción mejor.
- ✓ 2 tapes de las botellas de plástico
- ✓ Cartón un poco gordo (como de una caja de galletas o de los que llevan la leche)
- ✓ Tijeras
- ✓ Cartulina?

Además necesitaremos otras cosas que serán proporcionadas por el profesor:

- ✓ Hilo de pescador
- ✓ Gometes de colores
- ✓ Fotocopia de una tabla periódica vacía

Los pasos para construir la maqueta:

1. Se hace un agujero de unos siete u ocho dedos de ancho en medio de la botella más grande (1).
2. Se cortan en la otra botella (2) horizontalmente dos tiras de un dedo de anchas, que serán las que sean nuestros orbitales.
3. Con la punta de la tijera o con una aguja se hace un agujero para pasar el hilo por la botella (1) y se hace un nudo para que quede sujeto.
4. Pasamos el hilo por lo que será la parte baja del orbital 2 y hacemos un nudo para que no se mueva
5. Pasamos el hilo por la parte baja del orbital 1 y hacemos un nudo
6. Pasamos el hilo por el tape y hacemos un nudo
7. Pasamos el hilo por la parte de arriba del orbital 1
8. Pasamos el hilo por la parte de arriba del orbital 2
9. Por último se saca el hilo por un agujero por la parte de arriba de la botella.



Características generales de los grupos de la tabla periódica

Alcalinos

- Metales
- Blandos
- Gris plateado
- Reaccionan enérgicamente con el agua y otras sustancias
- Densidad baja
- Buenos conductores del calor y electricidad
- Difícil encontrarlos libres en la naturaleza
- Reaccionan con no metales para formar sales
- Tendencia a formar cationes.

1 e⁻ en la última capa

Alcalinotérreos

- Metales
- Baja densidad
- Coloreados
- Blandos
- Solubilidad de sus compuestos menor que en los alcalinos
- Reaccionan con no metales formando sales
- Forman compuestos iónicos menos el berilio.
- Tendencia a formar cationes.

2 e⁻ en la última capa

Térreos

- No tendencia a formar aniones.
- Puntos de fusión muy bajos (excepción el boro, que es un semimetal)
- Son blandos y maleables (facilidad para hacer láminas) excepto el boro.

3 e⁻ en la última capa

Carbonoideos

- El carbono y el silicio forman uniones covalentes.
 - El estaño y el plomo tienden a ceder electrones por su carácter metálico.
- 4 e⁻ en la última capa

Nitrogenoideos

- Reactividad
 - Dificultad para formar iones
 - Enlaces covalentes (N, P)
 - Enlaces iónicos (As, Sb, Bi)
- 5 e⁻ en la última capa

Anfígenos

- Puntos de fusión, ebullición y densidad aumentan a medida que se desciende en el grupo.
 - El número de oxidación más frecuente del oxígeno es -2.
 - Se combinan con el hidrógeno para formar hidruros no metálicos (AGUA).
- 6 e⁻ en la última capa

Halógenos

- Son muy corrosivos
 - Tendencia a formar iones mononegativos
 - Reaccionan con los metales formando sales
 - Necesitan un electrón para completar su nivel energético
- 7 e⁻ en la última capa

Gases nobles

- Son incoloros
- Son Inodoros
- Presentan una reactividad química muy baja
- Se encuentran en la naturaleza


- cuentan con fuerzas intermoleculares muy débiles
- tienen puntos de fusión y de ebullición muy bajos
- Muy estables

8 e^- en la última capa (capa completa)

RÚBRICA DE EVALUACIÓN: CARTULINA SOBRE LA TABLA PERIÓDICA					
CRITERIOS	EXCELENTE - 3	BIEN - 2	REGULAR - 1	MAL - 0	NOTA
Presentación	Aparecen detallados cada uno de los puntos propuestos	Alguno de los puntos no está bien realizado	Alguno de los puntos no aparece, o aparecen todos pero mal realizados	No se han ceñido en absoluto a los puntos indicados	
	Muy bien estructurado	Más o menos estructurado	Poco estructurado	Nada estructurado	
	Esta muy limpia	Está limpia	No está muy limpio	Está sucio	
Claridad	Todo el lenguaje es apropiado con el tema	La mayor del lenguaje es adecuado	La mayor arte del lenguaje no es adecuado	El lenguaje no se adapta para nada al tema	
	Se entiende todo a primera vista	Se presta un poco de atención se entiende el mensaje	Cuesta centrarse en el tema	No se entiende, se adapta nada al tema	
Creatividad	El diseño es muy original	Es original	Sólo algunas partes son algo originales	Es muy monótona	
Tiempo y esfuerzo	Han aprovechado mucho el tiempo en clase, tenían ya preparado en casa lo que había que hacer	El tiempo en clase se ha usado eficazmente, aunque faltaba un poco de trabajo en casa	No se ha usado muy eficazmente el trabajo en clase, se puso muy poco interés en casa	Se ha desaprovechado la hora, además no se había preparado nada en casa	
Trabajo en equipo	Todos los miembros del grupo trabajan ayudándose entre sí, en equipo	Todos componentes del grupo trabajan, pero no forman un grupo ni se ayudan entre sí.	No todos componentes del grupo trabajan, no les importa el trabajo de los demás	Completa desorganización y desentendimiento entre los miembros del grupo	
TOTAL: /24=					

ANEXO III

Ficha para los alumnos con las pautas
para realizar la actividad “La tabla
periódica”

	Tema 5 - Elementos y Compuestos 3º ESO
	Actividad: El enlace químico

¿Qué vamos a trabajar?

Esta actividad va a servir para conocer y estudiar el enlace químico. Vamos a trabajar sobre los principales tipos de enlace químico que existen, que son el enlace iónico, el covalente y el metálico, y también de cómo estos tipos de enlace influyen sobre las características de las sustancias que los presentan.

¿Cómo vamos a trabajar?

Se formarán varios grupos de referencia en la clase de cuatro personas y a cada persona del grupo se le asignará uno de los siguientes conceptos:

- ✓ Sustancias iónicas
- ✓ Sustancias covalentes moleculares
- ✓ Cristales covalentes
- ✓ Metales

Una vez distribuidos los grupos de referencia, se formarán cuatro grupos de expertos de cada uno de los anteriores conceptos. En consenso con su grupo de expertos, se deberá responder a las siguientes preguntas:

1. **¿Qué tipo de enlace presentan?**
2. **¿Cuáles son las características de ese enlace y de los átomos que participan en ellas?**
3. **¿Cuáles son las principales características de esas sustancias?**

Una vez de vuelta a su grupo de referencia, cada alumno deberá explicar a sus compañeros la información que ha recogido sobre su tema, y estos

deberán tomar apuntes. Cuando cada uno haya explicado lo relacionado con su tema, se propondrá una actividad para realizar todo el grupo en conjunto: **Dadas las siguientes sustancias: MgCl_2 , C (diamante), C_2H_6 (etano), Al, SiO_2 , Al_2O_3 , Hg, CO_2 :**

- 1. Clasificarlas justificadamente según sean iónicas, covalentes moleculares, cristales covalentes o metales**
- 2. Entre los átomos de carbono del diamante y los del propano, hay enlaces covalentes. En cambio, mientras el propano es gas a temperatura ambiente, el diamante funde a más de 3000°C . ¿Cuál es la explicación?**

Las dos actividades serán recogidas por el profesor al final de la sesión, cada alumno deberá presentarla individualmente aunque se haya realizado en grupo.

FICHA: Enlace iónico. Sustancias iónicasEnlace químico

Los átomos, a excepción de los gases nobles, no tienen completa su capa de valencia. Ellos pueden unirse entre sí para formar un enlace químico. ¿Por qué se unen? La clave es la estabilidad energética que el sistema adquiere al unirse los átomos. Cuando más estable es el sistema, menor es la energía.

Los **enlaces químicos** son las fuerzas entre los átomos que constituyen un elemento o un compuesto estable.

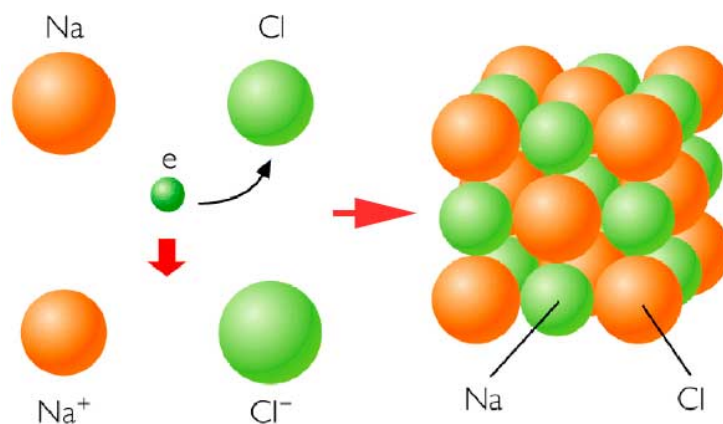
Enlace iónico

La **combinación** química de un **metal** (en especial los de los grupos 1, 2 y 3, los situados más a la izquierda de la tabla periódica) y un **no metal** (situados a la derecha de la tabla, en especial grupos 16 y 17) da lugar a un **compuesto iónico**. Esto ocurre porque de acuerdo a la regla del octeto:

- ✓ Los metales tienen tendencia a perder electrones, formando **cationes**.
- ✓ Los no metales tienen tendencia a ganar electrones, formando **aniones**.

Lo que ocurre es que el catión con el anión, al tener cargas opuestas, se atraen por **fuerzas eléctricas** intensas que los mantienen unidos. Así se forma el **compuesto iónico**, y dichas fuerzas se llaman **enlaces ionicos**.

No obstante, al producirse este enlace no se forman moléculas aisladas, sino que se organizan en **redes** formadas por una gran cantidad de átomos con el mismo número de aniones que de cationes, por lo que su **carga total** es **neutra**. Por ejemplo, aunque en la sal común, cloruro de sodio, la fórmula es NaCl, esto no quiere decir que un sodio esté unido a un cloro, si no que la proporción en la red cristalina es 1:1. Se denomina unidad fórmula. Otro ejemplo sería el MgCl₂.



Los elementos metálicos se unen con elementos no metálicos, mediante **enlaces iónicos**, constituyendo redes cristalinas.

Propiedades de las sustancias iónicas:

Las propiedades de las sustancias dependen de la estructura que tienen a escala de las partículas. En las sustancias iónicas los iones están unidos por intensas fuerzas electrostáticas. Los iones de un signo están rodeados por iones del signo contrario.

- ✓ Son muy estables, ya que su estructura cristalina es muy difícil de romper
- ✓ No contienen átomos sino iones, y las fuerzas electrostáticas que los unen son muy fuertes, por lo que son **sólidos a temperatura ambiente** y su punto de fusión es elevado
- ✓ Son **duros**, ya que las fuerzas electrostáticas que unen los iones son grandes. Son difíciles de rayar
- ✓ Son **solubles en agua**
- ✓ **En estado sólido no conducen la electricidad**, ya que los iones tienen posiciones fijas y no se mueven, pero al fundirse o al disolverse en agua, la red cristalina se rompe y los iones quedan libres, por lo que ya pueden conducir la electricidad.
- ✓ Son **sustancias frágiles**, ya que al producirse un golpe se produce un desplazamiento de las capas iónicas.

FICHA: Enlace covalente. Sustancias covalentes molecularesEnlace químico

Los átomos, a excepción de los gases nobles, no tienen completa su capa de valencia. Ellos pueden unirse entre sí para formar un enlace químico. ¿Por qué se unen? La clave es la estabilidad energética que el sistema adquiere al unirse los átomos. Cuando más estable es el sistema, menor es la energía.

Los **enlaces químicos** son las fuerzas entre los átomos que constituyen un elemento o un compuesto estable.

Enlace covalente

La mayoría de las sustancias, incluidas las mas relevantes para la vida, están formadas por agrupaciones de átomos **no metálicos**, unidos entre si y con el hidrogeno.

Los elementos no metálicos, para completar su octeto, tienden a captar electrones. Dado que estos elementos no ceden fácilmente los electrones, por esta razón, lo que hacen es **compartirlos o compartirlos**. Los elementos que suelen formar este tipo de enlace son los de los grupos situados más a la derecha de la tabla periódica.

El **enlace covalente** se produce por la unión entre dos átomos de elementos no metálicos que comparten electrones

Diagrama de Lewis: Los puntos representan los electrones presentes en la capa de valencia. Los que se comparten son el par de enlace.



Las sustancias que presentan enlaces covalentes son dos, sustancias moleculares y cristales covalentes:

- ✓ **Sustancias moleculares.** Se caracterizan porque las fuerzas que mantienen unidos los átomos de cada molécula (intramoleculares) son muy fuertes en comparación con las que se dan entre moléculas vecinas. Por esa razón, además, la mayoría son **gases** o **líquidos volátiles** a temperatura ambiente. Están formadas por moléculas, como el hidrogeno, oxígeno, agua o amoníaco. **No conducen la electricidad**, pues los electrones están fuertemente localizados y son **poco solubles en agua**.

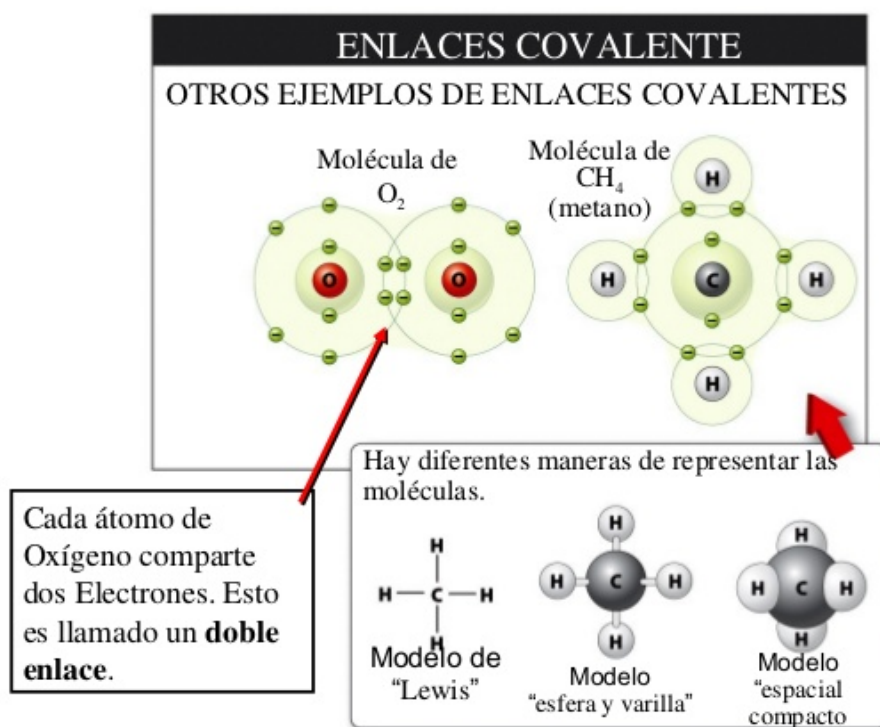


Figure 2-7 part 2
What Is Life? A Guide to Biology
© 2010 W.H. Freeman and Company

FICHA: Enlace covalente. Cristales covalentesEnlace químico

Los átomos, a excepción de los gases nobles, no tienen completa su capa de valencia. Ellos pueden unirse entre sí para formar un enlace químico. ¿Por qué se unen? La clave es la estabilidad energética que el sistema adquiere al unirse los átomos. Cuando más estable es el sistema, menor es la energía.

Los **enlaces químicos** son las fuerzas entre los átomos que constituyen un elemento o un compuesto estable.

Enlace covalente

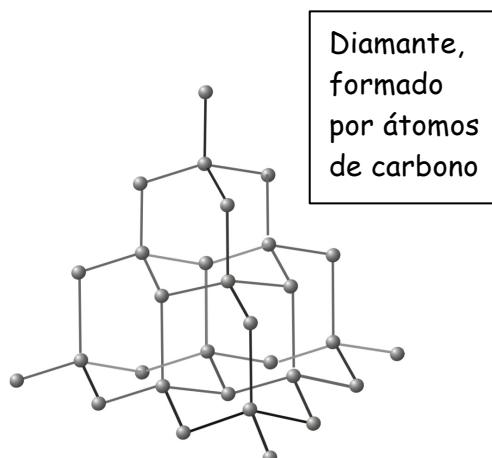
La mayoría de las sustancias, incluidas las mas relevantes para la vida, están formadas por agrupaciones de átomos **no metálicos**, unidos entre si y con el hidrogeno.

Los elementos no metálicos, para completar su octeto, tienden a captar electrones. Dado que estos elementos no ceden fácilmente los electrones, por esta razón, lo que hacen es **compartirlo o compartirlos**. Los elementos que suelen formar este tipo de enlace son los de los grupos situados más a la derecha de la tabla periódica.

El **enlace covalente** se produce por la unión entre dos átomos de elementos no metálicos que comparten electrones

Las sustancias que presentan enlaces covalentes son dos, sustancias moleculares y cristales covalentes:

- ✓ **Cristales covalentes.** Forman redes cristalinas muy estables. En este caso el enlace covalente se extiende en las tres direcciones del espacio. Ejemplos: diamante, cuarzo. **Sólidos** a temperatura ambiente, muy **duros**, **no conductores** e **insolubles en agua**.



FICHA: Enlace metálico. Sustancias metálicasEnlace químico

Los átomos, a excepción de los gases nobles, no tienen completa su capa de valencia. Ellos pueden unirse entre sí para formar un enlace químico. ¿Por qué se unen? La clave es la estabilidad energética que el sistema adquiere al unirse los átomos. Cuando más estable es el sistema, menor es la energía.

Los **enlaces químicos** son las fuerzas entre los átomos que constituyen un elemento o un compuesto estable.

Enlace metálico

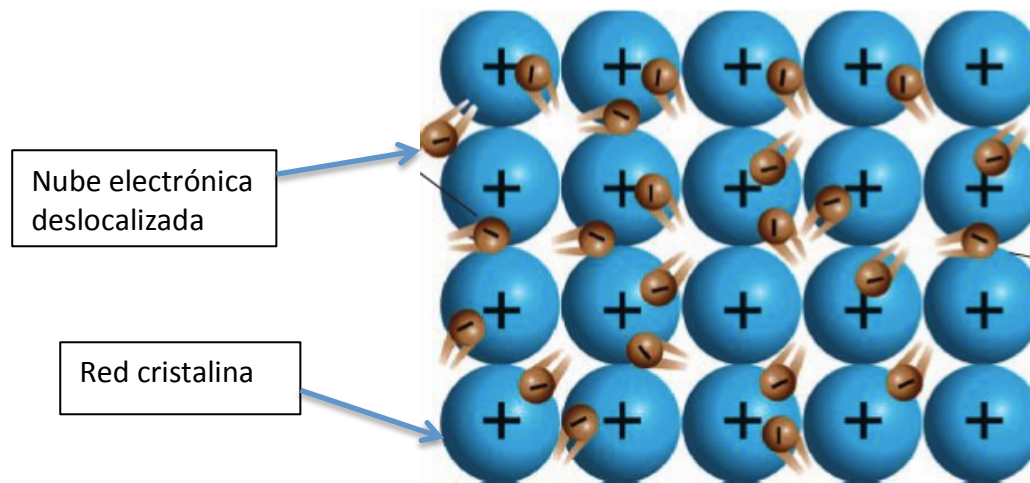
Puesto que los metales tienden a perder electrones para completar el octeto, forman cationes. Estos se disponen ordenadamente en una red cristalina tridimensional y todos comparten los electrones con todos, formando lo que se llama nube electrónica. Estos electrones se pueden desplazar libremente por toda la red.

El **enlace metálico** se produce cuando los iones positivos de un metal comparten una nube de electrones

Sus características principales:

- ✓ Son **sólidos** a temperatura ambiente, salvo el mercurio, y sus temperaturas de fusión varían mucho, desde los 28°C a los 3700°C.
- ✓ Son buenos **conductores** de calor, los cationes absorben energía y vibran chocando unos con otros, y de electricidad, gracias a la nube de electrones.
- ✓ Son dúctiles y maleables, es decir, pueden ser transformados en hilos y láminas respectivamente. Se debe a que las capas de iones pueden deslizarse unas sobre otras sin que cambie la disposición interna del metal.
- ✓ Tienen **brillo metálico**.

- ✓ Son **blandos**, es decir, fáciles de rayar y **tenaces**, oponen resistencia a romperse.



PRACTICUM II y III

Andrea Elvira Arizón Curso 2014/2015

Colegio Santa Ana



*Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria,
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y
Deportivas*



Universidad
Zaragoza



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza

Índice

1. Memoria del Practicum II y III	1
2. Estudio comparativo	8
3. Proyecto de innovación: “El trivial químico”	13
3.1 Justificación de la actividad	13
3.2 Tema que se va a trabajar	13
3.3 Marco teórico de la propuesta	14
3.4 Descripción del medio didáctico.....	17
3.5 Descripción de la propuesta	19
3.6 Papel del alumno y papel del profesor	23
3.7 Evaluación de la actividad.....	24
3.8 Bibliografía (Proyecto de innovación).....	28
4. ANEXOS	32
Anexo I: Rúbrica de grupo (3º ESO A)	
Anexo II: Rúbrica de grupo (3º ESO B)	
Anexo III: Rúbrica del profesor	
Anexo IV: Rúbrica de contenidos	

1. Memoria y reflexión del Practicum II y III

El periodo de observación

Durante la primera semana mi labor ha consistido básicamente en observación y preparación de materiales. He estado en clases de Física y Química desde 3º de ESO hasta 1º de Bachiller, así como en Química de 2º de Bachiller, todas impartidas por mi tutora del Practicum y también en clases de Matemáticas de tercero. En las clases de Física y química de 3º y 4º de ESO ha coincidido parte del temario y se puede apreciar que a pesar de que es sólo un curso de diferencia, en 4º resulta más sencillo abordar según que temas puesto que muchos conceptos los conocen desde el año anterior, mientras que en 3º casi todo es nuevo para ellos y hay muchos aspectos que les resultan complicados. Por otro lado, se ve mucho el avance hasta segundo de bachiller, donde ya tienen un conocimiento bastante grande de la materia que les permite tratar temas mucho más complejos.

Respecto a los alumnos, me pareció apreciar una diferencia constante entre estos cursos, siendo los de tercero bastante más “niños” que los de cuarto, tanto físicamente como a la hora de trabajar en la clase. Lo mismo ocurre entre cuarto y ya primero de bachiller, se nota mucho que se trata de un cambio de etapa y que por lo general los alumnos que allí se encuentran es porque ellos quieren seguir estudiando y son conscientes de que eso requiere un esfuerzo por su parte, muchos con la vista ya puesta en el final de bachiller y Selectividad.

No obstante, ya en segundo de bachiller se aprecian un incremento de atención y madurez notables, supongo que en gran medida influido por la presión a la que están sometidos los alumnos debida a la Selectividad.

El periodo de las clases

Durante el mes de abril mi labor, entre otras, fue impartir las clases de *Física y Química* de dos de los 3º de ESO, el A y el B. En el otro, 3º C, continuó mi tutora. El tema que me tocó explicar fue el Tema 5, correspondiente a la *Unidad didáctica “Elementos y compuestos”*. Como previamente había estado unas sesiones de observación en esas mismas aulas, me sirvió tanto como para conocer un poco a los alumnos como para hacerme una idea de cuales eran los conocimientos previos con los que partirían al inicio del tema que yo impartiría.

Al principio, la idea era que yo explicara en estas dos líneas de tercero de la ESO una Unidad didáctica que yo había ideado, la cual incluía algunos proyectos. En una de las dos clases la

pude desarrollar según lo previsto, pero en la otra tuve que modificarla y volver a la explicación teórica tradicional ya que durante el Practicum se ha desarrollado en el centro un proyecto dedicado a Santa Teresa de Jesús y a causa del cual perdí algunas de mis horas de clase que eran necesarias para llevar a cabo el trabajo. Por ejemplo, uno de los días, al llegar a clase y sin previo aviso únicamente había seis alumnos, pues los demás se habían ido a ensayar. El lado positivo de este cambio es que pude comprobar de una manera más específica la diferencia entre cada uno de los métodos, sin perder de vista que hay muchos otros factores que afectan a los resultados, como los propios alumnos.

Por otra parte esto también me ha permitido ver que la organización en un centro no siempre es sencilla, y que aunque este tipo de actividades se controlan con cuidado, siempre pueden ocurrir este tipo de cosas. Como docentes debemos de saber adaptarnos a estos “contratiempos” y adaptar los contenidos o actividades al tiempo del que realmente disponemos. Debemos aprender a lidiar con puentes, excursiones, salidas o actividades culturales. Incluso con fallos nuestros de temporalización, ya que podemos programar una actividad concreta pensando que en una sesión estará terminada, pero en realidad van a ser necesarias dos.

De la misma manera, tuve la oportunidad de trabajar el tema de *Geometría* con el grupo de 2º curso de diversificación, que son los alumnos que se encuentran en 4º de ESO. Trabajar en este grupo es totalmente distinto a hacerlo con el grupo ordinario, ya que para empezar únicamente son cinco alumnos. Aún así, los perfiles entre ellos son bastante diferentes. Pude observar que la mayoría de los alumnos se esforzaban en seguir la clase y en realizar en su casa la tarea que se les proponía. No obstante, en algún caso el alumno no ponía prácticamente nada de interés durante la clase y deduzco que mucho menos lo haría en su casa.

En mi opinión trabajar con un grupo de diversificación requiere cierta experiencia y conocimiento de los alumnos, lo que te permite saber donde van a encontrar una mayor dificultad, o simplemente sobre que puntos en concreto has de incidir más o matizar la explicación (o los dibujos propuestos) por el libro.

La importancia de saber hasta donde son capaces de trabajar los alumnos en cada punto es básica para preparar la clase. Por ejemplo, para completar mi primera explicación, acerca de las áreas de los polígonos, incluí la realización de un ejercicio que consistía en el cálculo de una figura que previamente había que “separar” en un rectángulo y en un triángulo. Yo pensaba

que no tendrían problemas para resolverlo, pero una vez propuesto, al llegar al punto donde era necesaria la altura del triángulo (que se habría de calcular con el Teorema de Pitágoras) los alumnos se quedaron estancados. En este caso, se podría decir que yo di por hecho que los alumnos conocían un concepto que en realidad no conocían o no se acordaban.

Aparte de la clase de Matemáticas como tal, hay otro aspecto que me ha llamado la atención del grupo de diversificación. Uno de los días, la hora previa a nuestra clase, los alumnos tuvieron una hora de orientación de cara al año siguiente junto con sus compañeros de cuarto. Algunos vinieron molestos porque se les había dado a entender que no serían capaces de afrontar un Bachiller (y algunos lo habían valorado) y se veían un poco perdidos porque no sabían que hacer en el curso siguiente. En conclusión, me parece que llevar la tutoría de uno de estos grupos es mucho más difícil que en un grupo ordinario, porque muchas veces estos alumnos tienen unas circunstancias más especiales y además puede resultar más difícil aconsejarles, como por ejemplo en este caso. ¿Les dices que pueden seguir sin problemas en un bachiller y te arriesgas a que pueda ser un fracaso, o por el contrario eres el responsable de cerrarles puertas? La verdad es una situación muy difícil.

Personalmente trabajar con este grupo de diversificación me ha parecido muy positivo y enriquecedor porque he de reconocer que el concepto que yo tenía sobre estos grupos era algo diferente, supongo que influido por mi experiencia en el colegio, teniendo en cuenta que nunca antes había estado en una clase de estas características. Realmente trabajé muy a gusto con ellos.

El horario de clases impartidas por mí (sin incluir las de observación) que habría seguido es pues el siguiente:

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
08:15 09:10				F y Q 3º ESO A	
09:10 10:05					F y Q 3º ESO B
10:05 11:00					
11:00 11:30	R E C R E O				
11:30 12:25	F y Q 3º ESO B				
12:25 13:20		F y Q 3º ESO A			
13:20 14:15	Matemáticas 2º Diver	Matemáticas 2º Diver	Matemáticas 2º Diver		

Otras actividades

Por otra parte, también tuve la oportunidad de acompañar a varias clases en diferentes asignaturas al *laboratorio*.

✓ Biología y geología, 3º de ESO, “Disección de un corazón”

En primer lugar, fui con 3º de ESO A y su profesor de Biología, donde los alumnos realizaron una práctica que consistía en la disección de un corazón. Me pareció una práctica muy didáctica, ya que no es lo mismo para nada ver un dibujo de un corazón con sus venas y arterias sobre el papel que poder tocarlo y comprobar cuales son las entradas y salidas de esas venas y arterias, pues cuando más se aprende es cuando además de los sentidos la vista y el oído empleamos el del tacto.

No obstante, este tipo de actividades conllevan una preparación por parte del profesor y de los alumnos, porque esta misma clase se puede desaprovechar por completo según la manera en que esta se enfoque. Si nos limitamos a llevar a los alumnos al laboratorio, separarlos por grupos y plantarles un corazón delante, pues no vamos a conseguir nada. Si por otra parte se les ha explicado previamente la teoría en clase, se les ha dado un guión sobre cómo se debe diseccionar un corazón o se les han explicado algunos conceptos al inicio de la sesión, como por ejemplo porqué razón hay que abrir con el bisturí por un lado y no por otro, y además los alumnos tienen claro lo que se les va a exigir tras la práctica, esta va a resultar mucho más efectiva.

✓ Física y química, 1º de Bachiller, “Valoración ácido-base”

Esa misma semana acompañé a los alumnos de 1º de Bachiller en la sesión de Física y Química para realizar una valoración ácido-base, en la que los alumnos organizados por grupos tenían que realizar previamente una disolución problema cuya concentración deberían averiguar posteriormente los compañeros de otro grupo. También resultó una práctica muy didáctica ya que no solo se practicaba como hacer una valoración, usando la fenolftaleína como indicador que es muy vistoso, sino que también se practicó cómo hacer una disolución diluida de una concentración exacta a partir de una botella de sustancia (en este caso, ácido) concentrada, utilizando datos como porcentaje de pureza y densidades.

Al igual que en la actividad de la disección del corazón, los alumnos se mostraron muy receptivos y participaron activamente mostrando bastante interés. Incluso algunos decidieron

venir en la hora del recreo al día siguiente para tener varias medidas de la concentración y poder hacer una media, ya que en una hora no daba tiempo más que a tener una única medida.

✓ Física y química, 1º de Bachiller, “Escuela de la ciencia”

Otra semana, tuve la oportunidad de acompañar a un grupo de cinco alumnos también de 1º de Bachiller a la “Escuela de la Ciencia”. Esta actividad consiste en que un grupo reducido de alumnos, preparan unas experiencias sencillas para presentárselas a los niños de 3º de Infantil, y que previamente han explicado y practicado con su profesora de Física y química. Las experiencias presentadas fueron dos: la formación de un fluido newtoniano mezclando Maicena y agua y la síntesis de un polímero. Durante esta la preparación y desarrollo de esta práctica, pude comprobar la importancia de practicar antes a la hora de realizar un experimento para terceras personas.

Con la primera experiencia no hubo problemas, pero con la segunda no fue tan sencillo. Los alumnos sabían que para sintetizar el polímero, bastaba con mezclar alcohol polivinílico al 4% y tetraborato de sodio (y un poco de colorante para hacerlo más vistoso), y trajeron alcohol polivinílico concentrado con la idea de diluirlo para la práctica. Cuando la misma mañana intentamos diluirlo, al mezclarlo luego con el tetraborato (que también estaba diluido al 4%), el polímero no “cuajaba”. Esto deja constancia de que como docentes, siempre que planeemos llevar a cabo una experiencia, ya sea en el laboratorio o algo más sencillo para mostrar en clase, debemos asegurarnos de que realmente va a funcionar y para ello habrá que ponerlo en práctica antes.

✓ Ciencias naturales, 1º de ESO, “El microscopio”

Con el último grupo que pude hacer una actividad en un aula diferente fue con los alumnos de 1º de ESO A. En este caso fuimos al aula de biología. Su profesor de Ciencias Naturales ese día tenía excursión con los de segundo, y me propuso acompañar a esta clase al aula de biología con el objetivo de que pudieran observar por el microscopio una serie de muestras, desde un ala de saltamontes, pasando por hilo de seda hasta unos estomas o una pared de célula vegetal. Yo fui la encargada del día de antes, preparar todos los microscopios colocándolos en un lugar estratégico (ya que sólo uno contaba con luz propia) y dejar enfocado el primer portador en cada uno de ellos.

Los profesores me habían comentado que las clases de primero de ESO en general eran bastante movidas. Esto no es sorprendente ya que hasta hace menos de un año estos alumnos se encontraban aún en las aulas de primaria. Dentro de la ESO parece ser que en este curso hay que tener paciencia ya que sus alumnos están aprendiendo a obtener una autonomía, unos hábitos y una madurez que por lo habitual no tenían el curso anterior.

Todo esto lo puede ver reflejado en la práctica, ya que la idea que yo tenía era que iríamos al aula, los distribuiría por grupos e irían pasando ordenadamente de microscopio en microscopio, ya que tenían diferentes portas. El resultado final fue un poco de descontrol por el hecho de que los grupos desaparecieron y los alumnos se movía un poco a su libre albedrío. No obstante todos cumplieron la tarea que les había sido asignada, que era ver todas las muestras y realizar un pequeño dibujo de lo que habían observado. Además, en esta clase había también una niña con la que debía tener algo más de cuidado ya que tiene algún problema de atención, pero durante la actividad no hubo ningún problema y trabajó muy bien al igual que el resto de sus compañeros.

✓ Reunión tutor- padres:

Por otra parte, también pude asistir con mi tutora a una reunión con los padres de un alumno de segundo de bachiller. En este colegio, los tutores se reúnen como mínimo una vez al año con los padres de cada alumno, incluido bachiller. Hay colegios en los que en bachiller estas reuniones desaparecen. En mi opinión personal, el llevarlas a cabo es algo muy recomendable para los alumnos, ya que ellos mismos sienten que hay un seguimiento sobre ellos por parte tanto de su tutor como de sus padres. Además, muchas veces van a servir para poder reconducir a los alumnos que parece que se van saliendo del camino. En otras ocasiones, estas reuniones tampoco van a ser muy trascendentales, pero como dijo mi tutora, “a veces incluso los padres de los alumnos más buenos necesitan oír que sus hijos van muy bien”. Esto es de nuevo bueno para los alumnos ya que pueden sentirse reforzados y pensar que su esfuerzo está valiendo la pena.

✓ La vida en el centro

Por último, al estar allí en el colegio tantas horas día a día con todos los compañeros, también me ha servido para continuar conociendo cual es la realidad de un centro educativo, que ya empecé a conocer en el Practicum I. Desde fuera y con la experiencia como alumnos que tenemos, muchas veces parece que vas a clase, el profesor te da la clase y ya está, pero detrás hay muchas más cosas y muchas actividades que requieren de mucho tiempo y esfuerzo. Hasta

el simple hecho de organizar los exámenes cuatrimestrales de los alumnos de bachillerato puede resultar complicado, pues no todos los profesores van a estar contentos con el día y hora asignados.

Por otra parte, las prácticas no sólo me han hecho consciente del trabajo que implica preparar las unidades didácticas o las programaciones de aula diarias para nuestras clases y alumnos, sino el trabajo que conlleva mandar una actividad a nuestros alumnos y posteriormente corregirla, ya que sobre todo cuando no tenemos prácticamente experiencia podemos proponer muchas actividades sin tener en cuenta que luego todo eso habrá que corregirlo. Y por último el hacerse consciente de que hay que ser muy ordenado, como por ejemplo a la hora de mandar ejercicios apuntárnoslo en la agenda del profesor, o apuntarnos los fallos de conceptos que parecen tener nuestros alumnos para pensar para el día siguiente de qué manera podemos ayudarles a corregirlos.

2. Estudio comparativo

Como he comentado previamente, impartí clase en dos terceros, A y B, de manera algo diferente. En ambas el tema impartido fue el Tema 5: Elementos y compuestos, aunque en una se han llevado a cabo algunos proyectos de innovación y en la otra se ha seguido en general la estructura tradicional de la clase. El libro utilizado ha sido el libro de Física y química de 3º de ESO de la editorial SM. Siguiendo las orientaciones del profesor de la asignatura de *Diseño, organización y desarrollo de actividades para la asignatura de Física y química*, he elaborado una rúbrica de observación para analizar tanto a los alumnos, como a los contenidos impartidos y a mí misma como profesora (ANEXOS I, II, III y IV). Para empezar, voy a hacer una contextualización de cada una de las dos clases:

Aspecto considerado	3º ESO A	3º ESO B
Horario	Martes 12:25- 13:20 (quinta hora) Jueves 08:15- 09:10 (primera hora)	Lunes 11:30- 12:25 (cuarta hora) Viernes 09:10- 10:05 (segunda hora)
Número de alumnos	16	20
Niñas	12 (75%)	14 (70%)
Niños	4 (25%)	6 (30%)
Nº de repetidores	0	1
Nº de alumnos con dificultades de aprendizaje	0	0
Nº de alumnos con ACI	0	0

En primer lugar, me gustaría exponer la manera en que desarrollé la Unidad didáctica en cada una de las clases:

✓ 3º de ESO A

En esta clase introduje alguna modificación respecto a las clases habituales. Concretamente la temporalización que desarrollé fue la siguiente (las actividades aparecen detalladas en la Unidad Didáctica):

Sesión	Desarrollo
Sesión 1	Concepto de elemento químico El sistema periódico
Sesión 2	<i>Actividad I: La Tabla Periódica</i>
Sesión 3	Terminar <i>Actividad I: La Tabla Periódica</i> Abundancia en la naturaleza Moléculas y cristales
Sesión 4	<i>Actividad II: Jigsaw "El enlace químico"</i>
Sesión 5	Corrección ejercicios ((Masa molar y composición centesimal <i>One Minute Paper</i>)) ↓
Sesión 6	Corrección ejercicios Concepto de mol y masa molecular ↓ Concentración molar ↓
Sesión 7	Corrección de ejercicios
Sesión 8	Prueba escrita

Como explicaré más adelante, sobre la temporalización que yo había preparado hubo alguna modificación, pues alguna sesión me llevó más del tiempo previsto. Por otra parte, yo no termine de dar el tema a los alumnos y fue mi tutora la que lo terminó e hizo el examen.

✓ 3º de ESO B

En esta clase, como también se ha explicado en el primer apartado del trabajo, la idea era desarrollar igualmente el proyecto pero finalmente por motivos de tiempo desarrollé las clases de manera normal, únicamente introduciendo algún One Minute Paper al final de la sesión.

Aspectos a contrastar

✓ Horario

El horario es un factor muy importante a tener en cuenta. Por un lado va a determinar el rendimiento con el que van a trabajar nuestros alumnos, pues no es lo mismo la primera o segunda hora de la mañana, cuando parece que los alumnos están más receptivos, que la última, dónde los alumnos ya están pensando muchas veces en el

final de la jornada escolar. Por otra parte, va a determinar de alguna manera nuestra programación, pues si los días de clase coinciden lunes y/o viernes, la posibilidad de que tengamos menos clases debidas a festivos y puentes es mucho mayor que si son martes, miércoles o jueves.

Por otra parte, la carga teórica y de deberes que se puede mandar de un día para otro si hay o no días (entre semana o fin de semana) entre medio es algo que también va a determinar el horario.

Esto lo he visto claramente reflejado en el Practicum. Ya de primeras, en 3º A iban algunas sesiones (no muchas, pues estaban en el mismo tema) adelantados respecto a 3º B debido a que este último tenía las dos sesiones una el lunes y otra el viernes, por lo que se habían perdido más clases en proporción a la otra clase debido a puentes. Por otra parte, de lunes a viernes son “muchos” días y es posible que a los alumnos les costara un poco más centrarse en el tema que a sus compañeros del A, cuyas clases eran martes y jueves. No obstante, este pequeño desfase de sesiones se veía compensado, como expondré más adelante, por el hecho de que en 3º A, la cantidad de preguntas durante el desarrollo de la clase que los alumnos formulaban al profesor era mucho mayor que en la clase de 3º B.

✓ Características de los propios alumnos

En las dos clases el clima de aula era muy bueno. Los alumnos mostraban interés, eran muy participativos y no dudaban en responder a las preguntas lanzadas por el profesor. Me sorprendió bastante ya en el primer Practicum la gran iniciativa que mostraban los alumnos a la hora de corregir los ejercicios, siempre algún voluntario (y normalmente más de uno) levantaba la mano para corregir el ejercicio propuesto.

Por otra parte, en 3º A, quizá debido al hecho de que por lo general eran algo más infantiles que sus compañeros, la cantidad de preguntas formuladas por los alumnos durante el periodo de corrección de los ejercicios (y también durante las explicaciones teóricas) era muy superior al de sus compañeros del B. Hasta tal punto que una sesión en 3ºB pude corregir todos los ejercicios que tenía programados para ese día (de la tabla periódica y de el enlace químico) y continuar explicando algo de teoría, mientras que en la clase de 3ºA, exactamente con los mismos ejercicios, no pudimos terminar de corregir todos y mucho menos adelantar con la teoría. Me gustaría matizar que no fue porque no los supieran hacer, que siempre algún alumno los tenía, sino porque

iban surgiendo preguntas alrededor del ejercicio, a veces relacionadas con su resolución propiamente dicha, y otras a consecuencia del ejercicio.

Este hecho me llevo a reprogramar la siguiente sesión y en lugar de hacer como era mi idea, resolución de ejercicios y posteriormente continuar con la teoría, hacerlo al contrario y empezar explicando teoría y continuar corrigiendo los ejercicios del día anterior. La verdad es que tampoco me importaba demasiado extenderme en el tiempo en la resolución de los ejercicios (siempre dentro de lo posible) ya que me daba la impresión de que los alumnos asentaban mucho más los conocimientos en el propio proceso de resolución de ejercicios.

✓ Diferente metodología

La verdad es que en mi caso por variar la metodología no observé que hubiera ninguna diferencia entre los alumnos de las dos clases. Los aspectos que no entendían eran prácticamente los mismos en las dos clases. En las modificaciones que yo introduje puede que simplemente influyeran en la motivación de los alumnos con el tema, aunque como ya he expuesto ambos grupos eran muy trabajadores y resultaba muy sencillo trabajar con ellos.

Algo que sí que me llamó la atención fueron los resultados que obtuve en uno de los One Minute Paper que propuse a los alumnos. Me gustaría matizar que se llevaron a cabo al final de la sesión en la que se corrigieron parte de los ejercicios correspondientes al enlace químico y que los alumnos no habían sido advertidos previamente de que se llevaría a cabo. Realmente creo que el resultado no es representativo porque aunque la pregunta se incluía dentro del mismo tema, la dificultad de la primera era bastante superior a la segunda. Las preguntas propuestas fueron las siguientes:

3º ESO A:

Una sustancia tiene un punto de fusión de $-83,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ y de ebullición de 20°C , no conduce la corriente eléctrica en ninguno de sus estados y es muy poco soluble en agua. ¿De cuál de las sustancias siguientes puede tratarse: HF , Fe , SiO_2 o NaBr ?

3º ESO B:

Una sustancia tiene un punto de fusión de $687\text{ }^{\circ}\text{C}$, es frágil, no conduce la corriente eléctrica en estado sólido, se disuelve apreciablemente en agua y su disolución conduce la corriente eléctrica. ¿De cuál de las sustancias siguientes puede tratarse: SO_3 , Fe , SiO_2 o NaBr ?

La primera cuestión, en 3º A, únicamente dos alumnos de los 16 la respondieron correctamente. Más de la mitad de los alumnos identificaron que debía tratarse de una sustancia covalente, pero en lugar de responder el HF, respondieron el SiO₂. Esto se debe a la dificultad que encuentran los alumnos para diferenciar un cristal covalente e identificarlo con altos puntos de fusión.

Por otra parte, a la segunda cuestión, en 3º B, fueron 11 los alumnos que contestaron correctamente, pues en este caso identificando que se trataba de una sustancia iónica, sólo existía una respuesta posible.

En resumen, no había ninguna diferencia apreciable aparte de los pequeños matices mencionados. Las dos eran clases muy buenas, contaban con un buen clima de aula y los alumnos eran trabajadores en general. Por último, en la media obtenida por cada clase en la elaboración del glosario (que es la única actividad que se mantuvo para las dos clases) y en el examen, no había una diferencia superior al medio punto.

3. Proyecto de innovación: “El trivial químico”

3.1 Justificación de la actividad

Situándonos en 3º de ESO, la idea es realizar un Trivial Químico en el que se traten ciertos conceptos de la asignatura que se considera importante que los alumnos tengan claros. En principio se haría únicamente con la unidad “Elementos y compuestos”, y si se viera que el resultado era positivo se podría intentar ampliar la actividad para que se realizara al final de algún otro tema que se prestara a ello.

Centrándonos en la unidad propuesta, idealmente se propondría realizarla dos sesiones antes del examen. De esta manera podría servir como un breve repaso de la lección.

El hecho de que se presente como un juego que se sale de la dinámica habitual de la clase y que además sea “competitivo”, posiblemente contribuya a que los alumnos lo enfoquen con interés y entusiasmo, e idealmente durante su desarrollo irán fijando conceptos que son clave para completar el aprendizaje de la lección.

Además, la idea es implicar a otro curso en la propuesta de innovación: 4º de ESO. La propuesta inicial era que el profesor realizara las preguntas y se las diera a los alumnos de 3º de ESO para que ellos simplemente jugaran. Después de haber comentado con algunos profesores la idea, he llegado a la conclusión de que se puede aprovechar la misma actividad para trabajar con los alumnos de 4º de ESO ya que el tema se estudia igualmente en este curso, aunque con algo más de profundidad. La manera en que se implicaría a este curso sería proponiéndoles a ellos realizar las preguntas para que posteriormente sus compañeros de 3º de ESO jugaran con ellas. De esta manera, también serviría como un pequeño repaso de la unidad para ellos mismos.

Será muy importante puesto que se va a trabajar con dos cursos simultáneamente organizar la programación de la asignatura de manera que coincida que el tema se haya trabajado antes en 4º que en 3º de ESO, para que el juego esté preparado cuando el último curso termine la unidad.

3.2 Tema que se va a trabajar

El tema que se va a tratar como ya se ha dicho es el de “Elementos y compuestos”, que es sobre el que he desarrollado la Unidad didáctica y el que he impartido durante el Prácticum. Se

incluirían cuestiones sobre la tabla periódica y los elementos, configuraciones electrónicas, moléculas, cristales, compuestos, los diferentes tipos de enlace químico y cálculos sencillos.

3.3 Marco teórico de la propuesta

Para conocer el marco teórico acudimos al *Orden de 7 de Mayo de 2009*, al apartado correspondiente a los **contenidos** de 3º de ESO:

Bloque 2. Estructura interna de las sustancias

La teoría atómico-molecular de la materia

- Sustancias puras y mezclas. Procedimientos experimentales para determinar si un material es una sustancia pura o una mezcla. Mezclas homogéneas y heterogéneas. Experiencias de separación de sustancias de una mezcla. Su importancia en la vida cotidiana.
- Sustancias simples y compuestas. Distinción entre mezcla y sustancia compuesta.
- Composición de disoluciones (% en masa, g/L y % en volumen). Preparación de disoluciones de sólidos y líquidos. Variación de la solubilidad de gases y sólidos con la temperatura.
- La hipótesis atómico-molecular para explicar la diversidad de las sustancias: elementos y compuestos.
- Interpretación de diagramas de partículas: sustancias puras o mezclas, sustancias simples o compuestas.

Estructura del átomo

- Estructura atómica. Modelos de Thomson y de Rutherford. Número atómico y número másico.
- Elementos químicos. Tabla Periódica. Fórmulas y nombres de algunas sustancias importantes en la vida diaria.
- Caracterización de los isótopos. Radiactividad. Aplicaciones de las sustancias radiactivas y repercusiones de su uso para los seres vivos y el medio ambiente.

Por otra parte, de acuerdo a lo establecido en el Orden de 7 de Mayo de 2009, los **objetivos** que los alumnos deben conseguir al término de la unidad son:

1. Entender el concepto de elemento químico.
2. Justificar la diversidad de sustancias que existen en la naturaleza y que todas ellas están constituidas por unos pocos elementos.
3. Comprender la importancia que ha tenido la búsqueda de elementos en la explicación de la diversidad de materiales existentes y reconocer la desigual abundancia de estos.
4. Conocer la existencia de la tabla periódica, así como su importancia, y la manera en que está distribuida, entendiendo su lógica.
5. Extraer conclusiones acerca de las propiedades que puede tener un elemento en función del lugar que ocupe en el sistema periódico
6. Conocer el símbolo y nombre de los elementos más comunes.
7. Diferenciar entre sustancias simples y compuestas utilizando el modelo de partícula, así como interpretar diagramas de partículas.
8. Conocer la importancia que tienen algunos materiales en la vida cotidiana.
9. Conocer y ser capaz de diferenciar entre enlace iónico, enlace covalente y enlace metálico.
10. Relacionar las propiedades macroscópicas de las sustancias con su estructura y el tipo de enlace que las une.
11. Relacionar las fórmulas de los compuestos con su composición atómica. Realizar cálculos utilizando los conceptos de masa molecular y mol. Expresar la concentración de una disolución en molaridad.

Por otra parte, se atienden a los **contenidos** de 4º de ESO en el mismo *Orden de 7 de Mayo de 2009*:

Bloque 1. Estructura y propiedades de las sustancias. Iniciación al estudio de los compuestos del carbono

Estructura del átomo y enlaces químicos

- La estructura del átomo. El Sistema Periódico de los elementos químicos como una forma de organizar y sistematizar las propiedades de los elementos.
- Escala de masas atómicas relativas. Masas isotópicas y masa atómica. La unidad de masa atómica.
- El enlace químico: enlaces iónico, covalente y metálico. Regla del octeto y estructuras de Lewis. Iones. Moléculas y estructuras gigantes.

- Estudio experimental e interpretación de las propiedades de las sustancias en función del tipo de enlace.
- Formulación y nomenclatura de los compuestos binarios según las normas de la IUPAC. Fórmulas y nombres de los ácidos oxoácidos y sus sales más importantes. Construcción de modelos moleculares.

Bloque 2. Cálculos en reacciones químicas

Reacciones químicas

- Comprobación experimental de la ley de las proporciones constantes.
- Cálculos en reacciones químicas: masas de sustancias, disoluciones, reactivos impuros o en exceso. Las reacciones de combustión.
- Observación experimental de intercambios de energía en reacciones químicas.
- Determinación experimental de los factores que intervienen en la velocidad de una reacción química.

De la misma manera, los **objetivos** relacionados con lo anterior que los alumnos deben conseguir al término de la unidad son:

1. Conocer la Tabla Periódica y las razones por las que está distribuida de la manera que la conocemos
2. Diferenciar entre sustancias simples y compuestas utilizando el modelo de partícula, así como interpretar diagramas de partículas.
3. Saber aplicar la regla del octeto para explicar los modelos de enlace iónico, covalente y metálico
4. Saber comparar cualitativamente los diferentes tipos de enlace con las principales propiedades físicas de los elementos: temperaturas de fusión y ebullición, dureza, conductividad eléctrica y solubilidad en agua
5. Relacionar las propiedades macroscópicas de las sustancias con su estructura y el tipo de enlace que las une.
6. Relacionar las fórmulas de los compuestos con su composición atómica. Realizar cálculos utilizando los conceptos de masa molecular y mol. Expresar la concentración de una disolución en molaridad.

3.4 Descripción del medio didáctico

Respecto a la elaboración del trivial, llevada a cabo por los alumnos de 4º de ESO, se realizaría dos sesiones antes de la realización del examen, de esta manera en la sesión siguiente se podrían poner en común los fallos que el profesor hubiera detectado en el proceso y los errores de conceptos. De la misma manera, si en general todo ha sido elaborado correctamente, se felicitará a los alumnos como refuerzo positivo sobre sus conocimientos previos al examen.

Con el objetivo de que todos los alumnos toquen todos los temas, se dividirá la clase en el mismo número de trivial que posteriormente se jugarán en tercero. De esta manera, si se jugaran cuatro trivial en tercero simultáneamente (como se explicará más abajo) la clase de cuarto se distribuirá en cuatro grupos de manera equilibrada, que será previamente valorada por el profesor.

Cada grupo deberá realizar un mínimo de 20 fichas con las preguntas correspondientes a cada categoría en unas cartulinas proporcionadas por el profesor. Las categorías serán tres:

- ✓ Elementos y tabla periódica
- ✓ Enlace químico, moléculas y cristales
- ✓ Cálculos sencillos

En cada ficha deberá aparecer en el Lado 1 la categoría a la que corresponde, y en Lado 2, la pregunta y la respuesta correcta. Las fichas serán de 10 cm x 6 cm, y dependiendo de la categoría tendrán un color diferente.

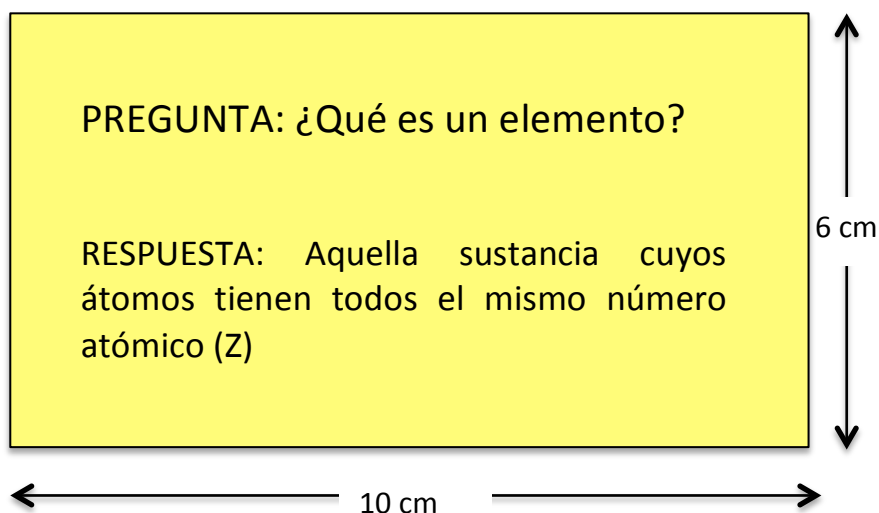


IMAGEN 1. Modelo de ficha para las preguntas

Por otra parte, en el curso de 3º de ESO, la actividad se realizaría igualmente en el aula habitual y dos sesiones antes del examen. Para distribuir a los alumnos se atenderá a lo siguiente:

En primer lugar, el profesor realizará una clasificación de los alumnos respecto a la nota que estos hayan obtenido en el último examen. Suponiendo que haya veinte alumnos, se harán cuatro grupos: el A, que serían los cinco mejores, el B, los siguientes, y así hasta el D. Esta clasificación **no** se da a conocer a los alumnos.

En segundo lugar, se forman *cinco grupos de referencia*, cada uno de ellos integrado por un miembro de cada uno de los anteriores: A, B, C, D. Por último se jugarán simultáneamente cuatro partidas de trivial, todos con las mismas preguntas y reglas. Para organizarlos, irán todos los A de cada grupo al mismo, al igual que los B, C, y D. Con esta distribución el nivel de los jugadores en cada trivial será el mismo.

<u>Alumnos de la clase</u> (según nota del examen)	<u>Grupos de referencia</u>	<u>Trivial</u>
✓ A: del 1 al 5	✓ G1: A, B, C, D	✓ T1: Todos los A
✓ B: del 6 al 10	✓ G2: A, B, C, D	✓ T2: Todos los B
✓ C: del 11 al 15	✓ G3: A, B, C, D	✓ T3: Todos los C
✓ D: del 16 al 20	✓ G4: A, B, C, D	✓ T4: Todos los D
	✓ G5: A, B, C, D	

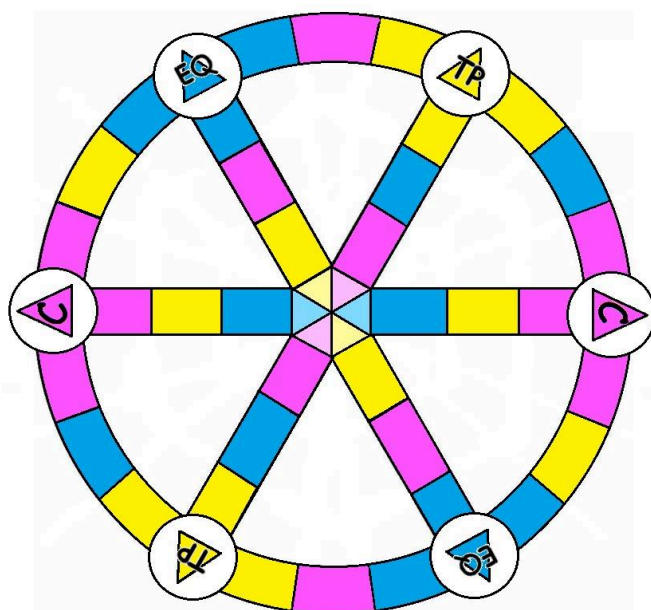


IMAGEN 2. Tablero de juego

3.5 Descripción de la propuesta

De acuerdo al marco teórico, teniendo como referencia los contenidos y objetivos del tema, las preguntas se agruparán en tres categorías. A continuación se proponen ejemplos de cuestiones que se mostrarán a los alumnos de cuarto curso de cara a la elaboración de las tarjetas. No se les proporcionará la respuesta para que sean ellos los que deban encontrarlas y de ese modo repasen la teoría de la lección.

- ✓ **Elementos y tabla periódica (TP):** en la que se preguntará sobre los elementos, posiciones (sencillas), nombrar los elementos de un grupo, configuraciones electrónicas (incluyendo un poco con el tema anterior), etc.

1. ¿Qué es un elemento? *Aquella sustancia cuyos átomos tienen todos el mismo número atómico (Z).*
2. Si dos átomos tienen el mismo número atómico pero diferente número másico, ¿se podría afirmar que es el mismo elemento? Justifícalo. *Sí, porque todos los elementos tienen en común el mismo número atómico, es decir, el mismo número de protones.*
3. ¿Quién creó la tabla periódica tal como hoy la conocemos? *Dimitri Mendeleiev.*
4. ¿Qué grupo forman los elementos más estables en la tabla periódica? *Los gases nobles.*
5. Nombra el grupo de los alcalinos:
6. Nombra el grupo de los alcalinotérreos:
7. Nombra el grupo de los térreos o boroideos:
8. Nombra el grupo de los carbonoideos:
9. Nombra el grupo de los nitrogenoideos:
10. Nombra el grupo de los anfígenos:
11. Nombra el grupo de los halógenos:
12. Nombra el grupo de los gases nobles:
13. ¿A qué elemento corresponde la configuración electrónica $1s^2 2s^1$? *Litio*
14. ¿A qué elemento corresponde la configuración electrónica $1s^2 2s^2$? *Berilio*
15. ¿A qué elemento corresponde la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^1$? *Boro*
16. ¿A qué elemento corresponde la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^2$? *Carbono*
17. ¿A qué elemento corresponde la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^3$? *Oxígeno*
18. ¿A qué grupo pertenecen los elementos Cesio y Francio?

19. ¿A qué grupo pertenecen los elementos Azufre y Selenio?
 20. ¿Qué elemento está colocado en un grupo aunque no comparte sus características y por qué razón esta ahí? *El hidrógeno, que únicamente tiene en común con los alcalinos el número de electrones en su última capa, uno.*
- ✓ **Enlace químico, moléculas y cristales (EQ):** en esta categoría se preguntará sobre los tres tipos de enlaces estudiados y sus principales características, se pedirá clasificar algunas sustancias según su tipo de enlace o si son cristales o moléculas, etc.
1. ¿Cuál es el único metal que en condiciones normales de temperatura y presión es líquido? *El mercurio*
 2. ¿Qué indican los subíndices en las moléculas (H_2O) y los cristales (BeCl_2)? *En las moléculas el número exacto de átomos de ese elemento y en los cristales la proporción*
 3. ¿Qué tipo de enlace se produciría entre un átomo de potasio y uno de bromo? ¿Por qué? *Enlace iónico, porque son un metal y un no metal*
 4. ¿Qué tipo de enlace se produciría entre un átomo de carbono y uno de oxígeno? ¿Por qué? *Enlace covalente, porque son dos no metales*
 5. ¿Qué tipo de enlace forman los átomos de níquel entre ellos mismo? *Enlace metálico*
 6. ¿En qué tipo de sustancias existen enlaces entre cationes y aniones? *En las sustancias iónicas*
 7. ¿En que tipo de sustancias sus átomos comparten electrones entre átomos? *En las sustancias covalentes*
 8. ¿En que tipo de sustancias existe un esqueleto formado únicamente por cationes? *En las sustancias metálicas*
 9. Si disolvemos en agua cloruro de potasio, KCl, ¿Conducirá la electricidad? ¿Por qué? *Sí porque se trata de una sustancia iónica y estas sustancias en disolución son conductoras de la electricidad*
 10. Si tenemos una sustancia con la que podemos hacer finos hilos y láminas, ¿De qué tipo de sustancia se trata? *De un metal, que son dúctiles y maleables*
 11. Di tres características de las sustancias iónicas: *Son sólidos a temperatura ambiente, no conducen la electricidad en estado sólido pero sí en disolución, son duros y son solubles en agua (al menos 3).*

12. Di tres características de los metales: *Son sólidos a temperatura ambiente, son buenos conductores del calor y la electricidad, tienen brillo metálico, son dúctiles y maleables (al menos 3).*
 13. ¿Cuál es la diferencia entre las sustancias moleculares y los cristales covalentes, y qué tienen en común? *Tienen en común el tipo de enlace, que es covalente, pero mientras que las sustancias moleculares están formadas por moléculas discretas, los cristales covalentes forman redes cristalinas tridimensionales.*
 14. ¿Qué nombre recibe una estructura gigante de átomos, moléculas o iones? *Cristal*
 15. “A temperatura ambiente pueden ser metales o no metales” se corresponde con una característica de los metales o de los no metales? ¿Por qué? *De los no metales, ya que los metales a temperatura ambiente son sólidos a excepción del mercurio.*
 16. ¿Qué tipo de sustancias son muchos gases a temperatura ambiente? *Sustancias moleculares*
 17. Clasifica en sustancias iónicas, covalentes o metálicas: CaF_2 , SiO_2 y Al . *Sustancia iónica, cristal molecular y metal.*
 18. Clasifica en sustancias iónicas, covalentes o metálicas: NaCl , H_2SO_4 y K . *Sustancia iónica, molecular y metal.*
 19. Clasifica en sustancias iónicas, covalentes o metálicas: Ti , Cl_2 y NH_3 . *Metal, sustancia molecular y sustancia molecular.*
 20. Clasifica en sustancias iónicas, covalentes o metálicas: N_2 , Zn y KF . *Sustancia molecular, metal y sustancia iónica.*
- ✓ **Cálculos sencillos (C):** en este apartado se propondrá la realización de cálculos sencillos como masas moleculares, composiciones centesimales, número de moles o número de átomos.
1. Calcula la masa molecular del ácido sulfúrico, H_2SO_4 . Masas atómicas: $\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{S}=32$
 2. Calcula la masa molecular del dióxido de carbono, CO_2 . Masas atómicas: $\text{C}=12$, $\text{O}=16$
 3. Calcula la masa molecular del amoníaco, NH_3 . Masas atómicas: $\text{N}=14$, $\text{H}=1$
 4. Calcula la masa molecular del ácido nítrico, HNO_3 . Masas atómicas: $\text{H}=1$, $\text{N}=14$, $\text{O}=16$

5. ¿Cuántos moles habrá de dióxido de carbono (CO_2) si tenemos 88 g y la masa molecular es 44 g/mol?
6. ¿Cuántos moles de ozono (O_3) tendremos si hay 384 g y su masa molecular es 18?
7. ¿Cuántos moles habrá de ácido sulfúrico (H_2SO_4) si tenemos 49 g y la masa molecular es 98 g/mol?
8. ¿Cuántos moles de hidrógeno (H_2) tendremos si hay 20 g? Masas atómicas: $\text{H}=1$
9. ¿Cuántas moléculas hay en 2 moles de dióxido de carbono (CO_2)?
10. ¿Cuántas moléculas hay en 3 moles de agua (H_2O)?
11. ¿Cuántos átomos hay en 1 mol de oxígeno (O_2)?
12. ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en un mol de agua (H_2O)?
13. ¿Cuántos átomos de hidrógeno hay en un mol de agua (H_2O)?
14. Si tenemos 20 moles de ácido nítrico en un volumen de 4000 mL, ¿cuál es su concentración molar?
15. Si tenemos 10 moles de cloruro potásico en 2000 mL, ¿cuál es su concentración molar?
16. ¿Cuál es la composición centesimal del agua (H_2O)? Masas atómicas: $\text{H}=1$, $\text{O}=16$
17. ¿Cuál es la composición centesimal del dióxido de nitrógeno (NO_2)? Masas atómicas: $\text{N}=14$, $\text{O}=16$
18. ¿Cuál es la composición centesimal del amoníaco (NH_3)? Masas atómicas: $\text{N}=14$, $\text{H}=1$
19. Si disolvemos 80 g de NaOH en 1L de agua, sabiendo que el peso molecular del NaOH es 40 g/mol ¿cuál será su concentración molar?
20. Si disolvemos 115 g de NaCl en 2L de agua, sabiendo que el peso molecular del NaCl es 57,5 g/mol ¿cuál será su concentración molar?

Los alumnos contarán con 15 segundos para responder a las preguntas de las categorías uno y dos, mientras que para la tercera categoría dispondrán de 30 segundos. Para controlar correctamente los tiempos, se dará a cada grupo de trivial un cronómetro, y será uno de los compañeros que en ese momento no sea su turno quien cronometrará. Por otra parte, los alumnos dispondrán de calculadora, papel y boli, con el fin de facilitar la tarea.

3.6 Papel del alumno y papel del profesor

Papel del alumno

Puesto que se va a trabajar con dos niveles y la tarea designada a cada uno de ellos va a ser diferente, los alumnos van a tener dos papeles diferentes.

En primer lugar, están los alumnos de 4º de ESO. Ellos serán los encargados de realizar las fichas con las preguntas con las que posteriormente jugarán sus compañeros de 3º de ESO. Para que el proyecto se pueda llevar a cabo, será necesario que los alumnos hayan adquirido los objetivos propuestos en la unidad correspondiente, ya que deberán ser capaces de formular cuestiones relacionadas con esta y responder de manera correcta a ellas. Además deberán tener en cuenta que posteriormente sus compañeros de 3º deberán ser capaces de responderlas correctamente, por lo que tampoco habrán de ser de una dificultad excesiva.

De la manera en que se ha propuesto desarrollar la actividad, todos los alumnos de 4º realizarán un breve repaso a cada uno de los apartados expuestos en el tema relacionados con la Unidad “Elementos y compuestos” que se imparte en tercero: el sistema periódico de los elementos, moléculas y cristales y los enlaces iónico, covalente y metálico, así como sus propiedades y las de las sustancias que los presentan. También para la categoría de Cálculos sencillos, el profesor deberá indicar correctamente qué tipo de cálculos pueden ser incluidos, ya que en cuarto se ven cálculos más avanzados, pero ya que la actividad luego irá dirigida a los alumnos de tercero, únicamente serán incluidos los relacionados con el cálculo de número de átomos y moléculas (con el Número de Avogadro), el cálculo de pesos moleculares y moles, composición centesimal y concentraciones molares.

Por otro lado, el papel de los alumnos de 3º será “jugar” al trivial. Previamente se les habrá explicado como será el juego, para que puedan repasar las cuestiones que previsiblemente aparecerán durante la actividad. Además, la manera en que se ha propuesto la distribución, de forma que todos los alumnos pertenecen a un grupo al que deben aportar puntos, puede promover un mayor interés de los alumnos por conseguir terminar lo antes posible para aportar un mayor número de puntos a su equipo correspondiente.

Papel del profesor

El profesor deberá asegurarse que la actividad se desarrolla correctamente y que es útil para sus alumnos. En primer lugar con los alumnos de 4º, explicándoles como deben presentar las

fichas y qué tipo de preguntas son las que deben incluir. También tendrá que ayudar a los alumnos en caso de que tengan dudas con la resolución de sus propias preguntas y posteriormente corregirlas. Después del proceso de corrección de las preguntas, resultará útil que exponga a los alumnos (en caso de que las hubiera) las preguntas que hayan sido erróneamente formuladas o más importante, mal respondidas. Además será el que proporcione el material necesario para la elaboración de la actividad.

En segundo lugar, en 3º de ESO, el profesor explicará en que va a consistir la actividad y cuáles son sus reglas. También hará conocer a los alumnos que han sido sus compañeros de 4º curso los que han elaborado las fichas. De nuevo, será el que proporcione el material (datos, fichas elaboradas por los alumnos de cuarto, fichas semejantes a los quesitos del juego original y el propio tablero de juego). Durante el juego deberá estar atento de la misma manera por si hubiera dudas al responder a las preguntas, o a cuales son los errores más frecuentes cometidos por los alumnos.

3.7 Evaluación de la actividad

Alumnos de 4º de ESO

Para que los alumnos trabajen y se impliquen en la actividad, es necesario que sean evaluados y calificados. El papel de los alumnos de 4º curso, como se ha explicado en apartados anteriores, sería el de la elaboración de las preguntas del trivial. Puesto que es un trabajo que van a realizar en común y con la ayuda del libro, debería contar entre un 5 y un 10% en la nota. Para evaluar su trabajo, se utilizará una rúbrica de evaluación que se les dará a conocer previamente a la realización de la actividad. La calificación será la misma para todo el grupo. La rúbrica propuesta sería la siguiente:

RÚBRICA DE EVALUACIÓN: PREPARACIÓN DEL TRIVIAL					
CRITERIOS	EXCELENTE - 3	BIEN - 2	REGULAR - 1	MAL - 0	NOTA
Presentación	Muy bien estructurado	Más o menos estructurado	Poco estructurado	Nada estructurado	
	Esta muy limpia	Está limpia	No está muy limpio	Está sucio	
Creatividad	Las preguntas son muy variadas y originales	Las preguntas son más o menos variadas	Las preguntas no son muy variadas	Las preguntas son muy repetitivas	
Cuestiones	Están todas correctamente solucionadas	Algunas soluciones fallan	No están todas las soluciones y las que hay en general están mal contestadas	Faltan todas o casi todas las soluciones y las que hay están mal contestadas	
Lenguaje	Todo el lenguaje es apropiado con el tema	La mayor del lenguaje es adecuado	La mayor arte del lenguaje no es adecuado	El lenguaje no se adapta para nada al tema	
Tiempo y esfuerzo	Han aprovechado mucho el tiempo en clase y se ha completado la actividad	El tiempo en clase se ha usado eficazmente, aunque no se ha completado la actividad	No se ha usado muy eficazmente el trabajo en clase y no se ha completado la actividad	Se ha desaprovechado la hora totalmente	
Trabajo en equipo	Todos los miembros del grupo trabajan ayudándose entre sí, en equipo	Todos componentes del grupo trabajan, pero no forman un grupo ni se ayudan entre sí.	No todos componentes del grupo trabajan, no les importa el trabajo de los demás	Completa desorganización y desentendimiento entre los miembros del grupo	
TOTAL: /21 =					

Alumnos de 3º de ESO

Para realizar la evaluación de la actividad, se atenderá a lo explicado a continuación. En cada uno de los Trivial, los alumnos irán avisando al profesor cuando cada persona vaya completando los seis quesitos. El jugador que primero consiga los seis quesitos ganará cinco puntos para su equipo, el siguiente cuatro, así hasta el último que obtendrá uno. Cada uno aportará los puntos que haya ganado a su grupo de referencia, ganando el grupo que tenga más puntos en total.

Trivial/Grupo	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
TRIVIAL 1					
TRIVIAL 2					
TRIVIAL 3					
TRIVIAL 4					
TOTAL					

TABLA 1. Tabla para la distribución de los puntos

Para que la actividad cuente para la nota de la evaluación, dentro de los porcentajes correspondientes al Tema 5, contará entre un 5 y un 10% de la nota, en función de las demás actividades. Además, todos los componentes de un grupo tendrán la misma nota. Por ejemplo, en la Unidad didáctica que yo he desarrollado en el Prácticum la evaluación era la siguiente:

La nota de evaluación dependerá de las siguientes actividades:

Prueba escrita (60%): Al final del tema se realizará una prueba escrita

Glosario (10%): El profesor controlará que los alumnos lo van elaborando mientras estos trabajan en las actividades en grupo.

Actividad Tabla Periódica (10%)

Actividad enlace químico (10%): Se entregará al profesor una hoja con la solución de la actividad por grupo al final de la sesión.

One minute paper + participación en clase (10%)

Si incluimos la actividad del Trivial, podría quedar de la siguiente manera:

Como la nota del juego no será redonda, habrá que adaptarla. Vamos a ver un ejemplo:

Trivial/Grupo	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
TRIVIAL 1	5	3	1	4	2
TRIVIAL 2	2	5	4	1	3
TRIVIAL 3	1	5	2	3	4
TRIVIAL 4	3	1	5	4	2
TOTAL	11	14	12	12	11
Calificación	7,8	10	8,5	8,5	7,8

TABLA 2. Tabla ejemplo para la calificación

Una vez obtenidos los puntos, el grupo que haya obtenido una mayor clasificación, es este caso el Grupo 2, con 14 puntos, obtendrá un 10. Las demás notas se calcularán a partir de esa relación.

3.8 Bibliografía (Proyecto de innovación)

- ✓ Orden del 9 de Mayo de 2007
- ✓ Libro de Física y Química 3º de ESO (Editorial SM)
- ✓ Libro de Física y Química 4º de ESO (Editorial SM)

ANEXOS

1. Anexo I: Rúbrica de grupo (3º ESO A)	30
2. Anexo II: Rúbrica de grupo (3º ESO B)	31
3. Anexo III: Rúbrica del profesor	32
2. Anexo IV: Rúbrica de contenidos.....	33

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS EN EL GRUPO

CLASE 3º ESO A		Nº estudiantes: 16 12 chicas y 4 chicos		Nº de repetidores: 0		Alumnos con dificultades de aprendizaje: 0		Alumnos con ACIs: 0				
Horario: M (12:25-13:20) y J (8:15-9:10)				Los alumnos están colocados como quieren ____		Alguno de los alumnos ha sido reubicado por el profesor ____		La distribución ha sido totalmente meditada por el profesor <u>x</u>				
Distribución del aula:												
VARIABLES OBSERVADAS				3		2		1		0		
Actitud	Deberes			Todos los alumnos presentan los deberes cada día		Casi todos alumnos presentan los deberes cada día		Pocos alumnos presentan los deberes cada día		Los alumnos nunca presentan los deberes		2
	Participación			Todos los alumnos responden en clase cuando se propone una pregunta		Casi todos los alumnos responden en clase cuando se propone una pregunta		Pocos alumnos responden en clase cuando se propone una pregunta		Ningún alumno responde en clase cuando se propone una pregunta		3
	Respeto	Profesor		Se dirigen al profesor con educación y respeto y no lo ignoran		Sólo alguna vez contestan mal al profesor o no le hacen caso		En ocasiones contestan de una manera brusca al profesor y no le hacen caso		Ignoran completamente al profesor y cuando se dirigen a este es de una manera irrespetuosa		3
		Compañeros		Se adaptan a los turnos y respetan a sus compañeros		Por lo general son respetuosos con sus compañeros		El desprecio hacia sus compañeros es frecuente		Constantemente faltan al respeto a sus compañeros		3
	Puntualidad			Todos los alumnos llegan puntualmente a la clase		Casi siempre llegan puntuales a clase		Casi nunca llegan puntuales a clase		En todas las clases algún alumno acude después de haber empezado la clase		3
OBSERVACIONES: Prácticamente todos los alumnos son muy participativos y trabajadores, siempre tratan de responder cuando se les pregunta. Por otra parte son un poco infantiles y un poco habladores.												

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS EN EL GRUPO

CLASE 3º ESO B		Nº estudiantes: 20 14 chicas y 6 chicos		Nº de repetidores: 1		Alumnos con dificultades de aprendizaje: 0		Alumnos con ACIs: 0				
Horario: L (11:30-12:25) y V (9:10-10:05)				Los alumnos están colocados como quieren ____		Alguno de los alumnos ha sido reubicado por el profesor ____		La distribución ha sido totalmente meditada por el profesor _x_				
Distribución del aula:												
VARIABLES OBSERVADAS				3		2		1		0		
Actitud	Deberes			Todos los alumnos presentan los deberes cada día		Casi todos alumnos presentan los deberes cada día		Pocos alumnos presentan los deberes cada día		Los alumnos nunca presentan los deberes		2
	Participación			Todos los alumnos responden en clase cuando se propone una pregunta		Casi todos los alumnos responden en clase cuando se propone una pregunta		Pocos alumnos responden en clase cuando se propone una pregunta		Ningún alumno responde en clase cuando se propone una pregunta		2
	Respeto	Profesor		Se dirigen al profesor con educación y respeto y no lo ignoran		Sólo alguna vez contestan mal al profesor o no le hacen caso		En ocasiones contestan de una manera brusca al profesor y no le hacen caso		Ignoran completamente al profesor y cuando se dirigen a este es de una manera irrespetuosa		3
		Compañeros		Se adaptan a los turnos y respetan a sus compañeros		Por lo general son respetuosos con sus compañeros		El desprecio hacia sus compañeros es frecuente		Constantemente faltan al respeto a sus compañeros		3
	Puntualidad			Todos los alumnos llegan puntualmente a la clase		Casi siempre llegan puntuales a clase		Casi nunca llegan puntuales a clase		En todas las clases algún alumno acude después de haber empezado la clase		3
OBSERVACIONES: Prácticamente todos los alumnos son muy participativos y trabajadores, siempre tratan de responder cuando se les pregunta. Hay algunos alumnos que necesitan una motivación extra.												

RÚBRICA DE EVALUACIÓN SOBRE EL PROFESOR						
Aspectos		3	2	1	0	
Puntualidad		Comienza y finaliza siempre la clase puntualmente	Casi siempre comienza y finaliza puntual	Casi nunca comienza y finaliza puntual	Nunca respeta la hora de inicio ni la hora de finalización	3
Trato objetivo	Alumnos	Se comporta de la misma manera con todos los alumnos	Sólo veces puntuales se nota cierta subjetividad	Bastante a menudo se nota cierta subjetividad con algún alumno	Claramente se nota con que alumnos el profesor es más o menos afín	3
	Contenido	El profesor programa según el currículo equilibradamente	La programación es equilibrada aunque alguna vez se centra más en unos temas que en otros	En la programación no aparecen por igual todos los conceptos y profundiza más en los que le interesan	Únicamente trabaja sobre los contenidos que más le gustan o interesan	3
Estilo docente	Metodología	Hay una armonía perfecta entre las explicaciones del profesor y la participación de los alumnos	Casi siempre se alterna explicación del profesor con participación de los alumnos	En general suelen ser clases magistrales, aunque no siempre	Únicamente imparte clases magistrales, los alumnos no participan en la clase	2
	Innovación	Cada año el profesor trata de introducir nuevas técnicas	Casi siempre introduce modificaciones con el fin de ver si ayudan al alumno	Pocas veces introduce variaciones	Se siguen empleando en cada clase las mismas técnicas que hace años	-
Distribución del tiempo	En una sesión	La hora está perfectamente planificada y siempre se cumple el tiempo previsto	Casi siempre se cumple con lo previsto	Casi nunca se cumple con lo previsto	En ninguna clase se consiguen los objetivos propuestos para la sesión	2
	A lo largo del curso	Cumple el 100% de la programación inicial	Se cumple toda la programación a excepción de alguna modificación	Cumple casi toda la programación, aunque son necesarias muchas modificaciones	No llega a completar el 50% de la programación	-
Gestión de la disciplina		Los alumnos saben como se deben comportar y no hay problemas de disciplina	Casi nunca debe dar toques de atención a los alumnos, y cuando lo hace estos reaccionan	A veces debe dar toques de atención a los alumnos, y a estos les cuesta reaccionar	Debe dar constantemente toques de atención y los alumnos le ignoran	3
Claridad en la explicación		Utiliza términos científicos y es capaz de hacérselos comprender a los alumnos	Introduce a menudo los términos científicos necesarios	Casi nunca utiliza una terminología rigurosa	Utiliza términos científicos y no se los hace comprender a los alumnos	2

RÚBRICA DE EVALIACIÓN SOBRE LOS CONTENIDOS

Aspectos		3	2	1	0	
Distribución del tiempo	En una sesión	La hora está perfectamente planificada y siempre se cumple el tiempo previsto	Casi siempre se cumple con lo previsto	Casi nunca se cumple con lo previsto	En ninguna clase se consiguen los objetivos propuestos para la sesión	2
	A lo largo del curso	Cumple el 100% de la programación inicial	Se cumple toda la programación a excepción de alguna modificación	Cumple casi toda la programación, aunque son necesarias muchas modificaciones	No llega a completar el 50% de la programación	-
Uso de recursos didácticos		En cada sesión se aplican diferentes recursos externos	Casi siempre, cuando es necesario, se emplean recursos externos al libro de texto	Casi nunca, cuando es necesario, se emplean recursos externos al libro de texto	Únicamente se ciñen al libro de texto	2
Uso de las TICs		Todas las sesiones se aplican	Muchas veces se trabaja con ellas y los alumnos están familiarizados	Se trabaja poco con ellas y los alumnos no están muy familiarizados	Nunca aparecen	2
Relación con la actualidad		Siempre que hay un tema científico de actualidad que se pueda tratar en la clase, se introduce	Muchas veces se tratan temas de actualidad	En pocas ocasiones se tratan temas de actualidad	No aparecen en absoluto temas relacionados con la actualidad, únicamente se centran en la teoría del libro	2
Horario	Día	Coinciden con las de mayor rendimiento de los alumnos	Coinciden en horas de equilibrio, más bien hacia mayor rendimiento	Coinciden en horas de equilibrio, más bien hacia menor rendimiento	Coinciden con las de menor rendimiento	2
	Semana	Las horas están perfectamente distribuidas	Están bastante bien distribuidas	No están muy bien distribuidas	Están muy bien distribuidas	2